

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA BIOLOGIE A ENVIRONMENTÁLNÍCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vybraní obratlovci Jizerských hor v badatelsky orientované výuce

zoologie na základních a středních školách

Selected Vertebrate Species of the Jizera Mountains in Inquiry Based

Science Education at Primary and Secondary Schools

Bc. Adéla Kršková

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Andreska, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy (N7504)

Studijní obor: N BI (7504T214)

Praha 2016

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Vybraní obratlovci Jizerských hor v badatelsky orientované výuce zoologie na základních a středních školách vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury.

Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 7. 4. 2016

.....

podpis

## Abstrakt

Práce má dvě části, a to teoretickou, zahrnující samostatnou kapitolu o Jizerských horách jako celku s uvedením jejich geologické stavby, klimatu, botanického i zoologického složení a tří osobností, které jsou s Jizerskými horami spojovány, a část praktickou.

V první kapitole jsou v deseti podkapitolách vytipováni obratlovci běžně obývající Jizerské hory, kteří by mohli být zařazeni do výuky přírodopisu sedmé a osmé třídy základní školy nebo biologie nižších ročníků víceletých gymnázií či zoologie gymnázií.

V další kapitole jsou zmíněné naučné stezky, které jsou později v praktické části navrhovány jako obohacující prvky zoologických exkurzí, které v rámci chráněné krajinné oblasti musí být vedeny po vyznačených cestách. Své místo v práci má i kapitola o ptačí oblasti Jizerských hor, která byla vymezena díky tetřívku obecnému a sýci rousnému.

V předposlední kapitole teoretické části jsou uvedena vybraná střediska ekologické výchovy, případně organizace, které pro školy pořádají programy zaměřené na obratlovce, dále je zde zmíněno zařazení výuky přírodopisu v základních školách a je zdůrazněn uskutečněný průzkum, který spočíval ve zjištění učebnic, které se na základních školách v okolí Jablonce nad Nisou používají. V závěru má své místo zařazení výuky biologie na gymnáziích s přihlédnutím k mezinárodním šetřením PISA a TIMSS, z kterých v podstatě vychází poslední kapitola teoretické části, zabývající se badatelsky orientovanou výukou.

Druhá část práce je praktická a zahrnuje v sobě čtyři přípravy na badatelsky orientovanou výuku zoologie obratlovců volně žijících v Jizerských horách. Jsou zde využívány jednak prvky exkurze, ale také pozorování např. stop zvířat nebo ptáků v zimě a jsou zde zohledněny i antropogenní zásahy do přírody formou různých rybích či žabích přechodů. Důraz je kladen i na využívání naučných stezek a institucí nabízejících informace o obratlovcích, případně těch, ve kterých se obratlovci chovají.

V přílohách jsou pro každé bádání připravené pracovní listy s řešením a dvanáct metodických listů pro žáky i učitele.

Klíčová slova: Jizerské hory, obratlovci, badatelsky orientovaná výuka v přírodních vědách, BOV, naučné stezky, stopy zvířat, rybí přechody

## **Abstract**

The thesis consists of two main parts: a theoretical one which includes a separate chapter about the Jizera Mountains as a whole, introducing their geological structure, climate, botanical and zoological species and three public figures connected with the Jizera Mountains. The second part is a practical one.

The first chapter which is divided into ten sub-chapters, introduces typical vertebrates, especially those which can be included in education at primary schools and grammar schools.

The next chapter mentions nature trails which are later suggested as enriching elements in zoological excursions. These must follow the official paths within the nature conservation area. Certain thought in this thesis is also given to the SPA (Special Protection Area) established to protect the black grouse and the boreal owl.

The last but one chapter involves selected centres of ecological education and other organisations organising programmes focused on vertebrates. Then there is classification of primary and secondary education with emphasizing a short survey of which biology textbooks are used at primary schools around Jablonec nad Nisou. Education at secondary schools is supplemented with international researches called PISA and TIMSS serving as a base for the last chapter, which is about enquiry based science education.

The practical part involves four preparations for inquiry based zoology lessons concerning vertebrates living in the wild in the Jizera Mountains. It employs both elements of excursions and observing birds and marks of animals, not only footprints. There are also anthropogenic influences in the form of fish and frog crossings taken into consideration. The practical part places emphasis on the utilization of nature trails and institutions offering information about vertebrates or those with vertebrate breeding programmes.

In appendices there are four worksheets with solutions for students based on each enquiry and twelve worksheets either for students or teachers with practical articles solving the problems.

Key words: the Jizera Mountains, vertebrates, inquiry based science education, IBSE, nature trails, animal marks, footprints, fish crossing, frog crossing

## **Poděkování**

Děkuji svému školiči za profesionální vedení, morální pomoc a cenné rady, které mi poskytl. Zároveň děkuji své rodině za trpělivost a pochopení.

# Obsah

1.	ÚVOD.....	10
2.	JIZERSKÉ HORY.....	11
2.1	OSOBNOSTI JIZERSKÝCH HOR .....	11
2.1.1	Miroslav Nevrlý.....	11
2.1.2	Jan Zeman.....	12
2.1.3	Pavel Vonička.....	13
2.2	GEOLOGIE JIZERSKÝCH HOR .....	14
2.3	KLIMA A OVZDUŠÍ JIZERSKÝCH HOR .....	15
2.4	CHKO JIZERSKÉ HORY .....	16
2.5	ROSTLINSTVO JIZERSKÝCH HOR A VÝZNAMNÉ PŘÍRODNÍ REZERVACE .....	17
2.5.1	Jizerskohorské bučiny.....	18
2.5.2	Rašeliniště Jizery .....	19
2.5.3	Rašeliniště Jizerky .....	19
2.5.4	Bukovec.....	20
2.5.5	Přírodní rezervace .....	20
2.6	ZVÍŘENA JIZERSKÝCH HOR .....	22
2.6.1	Bezobratlí.....	23
2.6.2	Obratlovci Jizerských hor .....	23
3.	VYBRANÍ OBRATLOVCI JIZERSKÝCH HOR.....	26
3.1	MIHULE POTOČNÍ, PSTRUH OBECNÝ POTOČNÍ A SIVEN AMERICKÝ .....	26
3.1.1	Mihule potoční ( <i>Lampetra planeri</i> ).....	26
3.1.2	Pstruh obecný ( <i>Salmo trutta morpha fario</i> ).....	27
3.1.3	Siven Americký ( <i>Salvelinus fontinalis</i> ).....	29
3.2	MLOK SKVRNITÝ A ČOLEK OBECNÝ, VELKÝ A HORSKÝ .....	30
3.2.1	Mlok skvrnitý ( <i>Salamandra salamandra</i> ).....	30
3.2.2	Čolek velký ( <i>Triturus cristatus</i> ), čolek obecný ( <i>Lissotriton vulgaris</i> ), čolek horský ( <i>Ichthyosaura alpestris</i> ) .....	31
3.3	ROPUCHA OBECNÁ A SKOKAN HNĚDÝ.....	33
3.3.1	Ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> ) .....	33
3.3.2	Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> ) .....	34
3.4	JEŠTĚRKA ŽIVORODÁ .....	35
3.5	TETŘÍVEK OBECNÝ (TETRAO TETRIX) .....	36

3.6	SÝC ROUSNÝ (AEGOLIUS FUNEREUS) .....	38
3.7	NETOPÝŘI .....	40
3.8	HLODAVCI .....	44
3.9	ŠELMY.....	45
3.10	SUDOKOPYTNÍCI .....	46
<b>4.</b>	<b>NAUČNÉ STEZKY JIZERSKÝCH HOR .....</b>	<b>47</b>
4.1	TECHNICKO-PŘÍRODNÍ NAUČNÁ STEZKA ČERNÁ NISA .....	47
4.2	TŘI ISERINY .....	48
4.3	VINIČNÁ CESTA .....	49
4.4	NAUČNÁ STEZKA OLDŘICHOVSKÉ HÁJE A SKÁLY.....	49
4.5	LESNÍ NAUČNÁ STEZKA HARCOV .....	50
4.6	NAUČNÁ STEZKA RÁDLO .....	50
<b>5.</b>	<b>PTAČÍ OBLAST JIZERSKÉ HORY .....</b>	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>ZAŘAZENÍ VÝUKY OBRATLOVCŮ NA ZÁKLADNÍCH A STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH V OKOLÍ JABLONCE NAD NISOU .....</b>	<b>53</b>
6.1	ORGANIZACE EKOLOGICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVY V LIBERECKÉM KRAJI.....	53
6.1.1	<i>Společnost pro Jizerské hory, o.p.s.</i> .....	53
6.1.2	<i>Čmelák - Společnost přátel přírody</i> .....	54
6.1.3	<i>SEV DIVIZNA - Městské středisko ekologické výchovy při ZOO Liberec</i> .....	54
6.1.4	<i>STŘEVLÍK</i> .....	55
6.2	VÝUKA PŘÍRODOPISU NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH .....	56
6.2.1	<i>Přírodopisné vzdělávání</i> .....	56
6.2.2	<i>Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání</i> .....	56
6.2.3	<i>Učebnice přírodopisu</i> .....	57
6.2.4	<i>Učebnice přírodopisu z nakladatelství Fraus</i> .....	58
6.3	VÝUKA BIOLOGIE NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH .....	58
6.3.1	<i>Mezinárodní šetření PISA a TIMSS</i> .....	59
<b>7.</b>	<b>BADATELSKY ORIENTOvané VYUČOVÁNÍ.....</b>	<b>60</b>
7.1	HLAVNÍ ZÁSADY BOV.....	61
7.2	PROJEKTY BOV.....	62
7.2.1	<i>Projekt Pollen</i> .....	62
7.2.2	<i>Program SINUS-Transfer</i> .....	63

7.2.3	Projekt S-TEAM .....	63
7.2.4	Projekt IPN .....	63
7.2.5	Projekt HEUREKA .....	64
7.2.6	Sdružení TEREZA .....	64
7.3	ÚROVNĚ BĚDÁNÍ V BOV .....	65
7.4	CYKLUS BOV .....	66
7.4.1	. Identifikace problému .....	66
7.4.2	Formulace cíle, hypotéza, výzkumná otázka .....	66
7.4.3	Vyhledávání informací .....	66
7.4.4	Volba metod a návrh experimentu nebo pokusu .....	66
7.4.5	Provedení experimentu nebo pokusu .....	67
7.4.6	Interpretace výsledků .....	67
7.4.7	Diskuze .....	67
7.4.8	Prezentace výsledků .....	67
7.5	VYBRANÉ ÚLOHY PRO BOV V RÁMCI PŘÍRODOPISU A BIOLOGIE OBRATLOVCŮ .....	68
7.5.1	Pozorování zvířat .....	68
7.5.2	Experiment .....	69
7.5.3	Zoologické exkurze .....	69
7.5.4	Návštěvy v hodinách (besedy) .....	70
7.5.5	Pracovní listy .....	70
<b>8.</b>	<b>NÁMĚTY PRO BADATELSKY ORIENTO VANOU VÝUKU ZAMĚŘENOU NA OBRATLOVCE JIZERSKÝCH HOR</b>	<b>71</b>
8.1	PTAČÍ OBLAST JIZERSKÉ HORY .....	72
8.1.1	Příprava na badatelsky orientovanou výuku – zima/ jaro – SŠ, ZŠ .....	72
8.1.2	Cyklus badatelsky orientovaného vyučování .....	75
8.2	RYBÍ PŘECHODY .....	80
8.2.1	Příprava na badatelsky orientovanou výuku – léto/ podzim – ZŠ, SŠ .....	80
8.2.2	Cyklus badatelsky orientovaného vyučování .....	83
8.3	ZA OBOŽIVELNÍKY JIZERSKÝCH HOR .....	87
8.3.1	Příprava na badatelsky orientovanou výuku – jaro/podzim – ZŠ .....	87
8.3.2	Cyklus badatelsky orientovaného vyučování .....	90
8.4	STOPY ZVÍŘAT .....	94
8.4.1	Příprava na badatelsky orientovanou výuku – zima – ZŠ .....	94
8.4.2	Cyklus badatelsky orientovaného vyučování .....	97



9.	ZÁVĚR .....	101
10.	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ: .....	102
11.	SEZNAM PŘÍLOH .....	107

## 1. Úvod

Jizerské hory jsou klimaticky chladnou a deštivou oblastí, která není botanicky ani zoologicky bohatá. Přesto je v nich řada míst, která stojí za navštívení. Velké procento území Jizerských hor patří do chráněné krajinné oblasti a byly zde vymezeny tři národní přírodní rezervace a řada přírodních rezervací, které v sobě ukrývají např. cenná rašeliniště, a to i přesto, že se Jizerské hory postupně zotavují z ekologické katastrofy, která je postihla na konci minulého století.

Kyselý dešť, napadení kůrovcem a následné vytěžení smrkových kultur mělo za následek vznik holých míst, která postupně začala obrůstat rychle se šířící třtinou chloupkatou, díky níž se v této oblasti dařilo tetřívku obecnému, a přemnožili se zde hraboši mokřadní, významná složka potravy dravců, např. sýce rousného. K udržení jeho populace rovněž přispívá přítomnost rozvěšovaných budek místním ekologem Janem Zemanem. Díky těmto ptačím druhům se Jizerské hory zařadily do jedné z ptačích oblastí ČR.

Co se týká obratlovců, jsou zde spíše zástupci běžné horské fauny, které mohou být žáky při běžné zoologické exkurzi těžko odpozorovatelnými. Nabízí se proto kombinované řešení vytipovat pro exkurzi naučné stezky doprovázené naučnými tabulemi, které mohou pobyt v přírodě oživit. Jako druhá možnost se jeví sledování nejrozumnější stop samotných zvířat nebo stop po jejich činnosti. V neposlední řadě může být využito i některé z nabídek ekologických center, které mají pro žáky připravené různé programy, eventuálně navštívit zoologické zahrady, terarijní domy, akvária, sádky, záchranná centra nebo zámky či muzea s expozicemi zvířat.

Z výsledků mezinárodního šetření např. PISA nebo TIMSS je patrné, že žáci jsou v českých školách v oblasti vědomostí dobře připravováni, ale prakticky jsou na tom hůře, proto stojí za úvahu, zda do vyučování nezačlenit více praxe. Jednou z možností je zařadit do výuky přírodovědných předmětů badatelsky orientované vyučování. Nejedná se o průkopnickou metodu ve vyučování, jde spíše o vyčlenění prostoru žákovi pro experimentování, provádění pokusu či tzv. bádání, které probíhá v cyklech. Žáci jsou po vzoru amerických i evropských škol vedeni k určité míře samostatnosti a ve vzdělávací oblasti člověk a příroda se tak stávají sebejistějšími.

## **2. Jizerské hory**

### **2.1 Osobnosti Jizerských hor**

#### **2.1.1 Miroslav Nevrlý**

RNDr. Miloslav Nevrlý, přírodovědec, spisovatel a vynikající znalec Jizerských hor, prozkoumal Jizerské hory velmi důkladně a ve své dlouholeté práci se zasloužil o povědomí o Jizerských horách natolik významně, že zmínka o něm má v této práci své opodstatněné místo.

Miloslav Nevrlý se narodil dne 29. října 1933 v Praze. Již v chlapeckém věku jej okouzlili ptáci a od patnácti let se zúčastňoval terénních exkurzí spojených s chytáním a kroužkováním ptáků. Po maturitě na reálném gymnáziu byl v roce 1952 přijat na obor systematické zoologie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, kde se specializoval na vyšší obratlovce. Badatelská i popularizační činnost M. Nevrlého je spjata hlavně se Severočeským muzeem v Liberci, ve kterém působil od ukončení studií do svého odchodu do důchodu v roce 1999 a svoji odbornou činnost zaměřil vedle sledování ptáků také na netopýry.

Jako zakladatel chiropterologického výzkumu v Jizerských horách objevil především velmi významné zimoviště netopýrů v přepouštěcí štolě na Bílé Desné. Později rovněž sledoval další významné zimoviště netopýrů v komplexu starých, po staletí opuštěných důlních štol u Nového Města pod Smrkem. V roce 1969 získal doktorát přírodních věd na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy rigorózní prací Zimoviště netopýrů v Jizerských horách. Významný je jeho příspěvek k poznání avifauny Jizerských hor. Jeho údaje o hnízdním výskytu čápa černého, kosa horského, lejska malého, sýce rousného a dalších vzácných ptačích druhů v Jizerských horách byly použity do příslušných svazků edice Fauna ČSSR.

Dále se věnoval výzkumu drobných zemních savců, např. do práce o rozšíření rejška horského v Čechách poskytl první údaje o jeho výskytu v Jizerských horách a jako vynikající znalec rostlin, zejména trav, rozšířil herbář muzea o mnoho cenných položek.

Miloslav Nevrlý stál rovněž u zrodu Sborníku Severočeského muzea, který vychází od roku 1958 dodnes. Zasloužil se o vydání všech 12 čísel Knižnice Jizerských hor, která byla v šedesátých letech minulého století prvním kvalitním česky psaným informačním zdrojem o přírodovědeckých hodnotách Jizerských hor. Mimořádné bylo zpracování bibliografií Jizerských hor, které byly zveřejněny v několika dílech (do roku 1945, 1945–1968, 1969–1989), samostatně vydal ornitologickou bibliografii Jizerských hor. Tyto práce jsou stále neocenitelnou pomůckou dalším generacím badatelů z různých přírodovědných oborů.

V různých periodikách publikoval stovky populárně naučných a vlastivědných článků, je autorem řady textů k fotografickým publikacím jiných autorů, turistickým mapám a průvodcům i kalendářům. Jeho Kniha o Jizerských horách (první vydání 1976), zachycující autorovy osobní zážitky a zkušenosti podložené studiem obsáhlé německé vlastivědné i odborné literatury, nemá obdoby v žádném průvodci ani jiné publikaci o českých pohořích. (VONIČKA, 2013)

### **2.1.2 Jan Zeman**

Sedmašedesátiletý Jan Zeman, liberecký geolog a ekologický pracovník, je jednou z dalších významných osobností Jizerských hor. Zasloužil se o to hlavně tím, že se sám stará o 2 700 ptačích budek. Všechny budky je nutné každoročně čistit, opravovat a připravovat na návrat ptactva a na jeho zahnízdění. Jan Zeman vedl původně školní ekoseminář, při kterém vzniklo v roce 2003 šedesát budek, které byly s dětmi za doprovodu zoologa rozvěšeny v lesích Oldřichovského sedla. V dnešní době spolupracuje na výrobě se žáky Střední průmyslové školy strojní a elektrotechnické v Jablonci nad Nisou, kteří je zhotovují v rámci dílenské výuky.

Také rozvěšování již není tak náhodné, jednak jsou všechny budky očíslované a jejich poloha a další sběrová data jsou přesně zanesena do zhruba 20 map oblastí, většinou revírů a dále do systému tabulek a grafů, které budou v budoucnu nepostradatelným ukazatelem migrace ptáků a vývoje populací ptactva v Jizerských horách. (VINKLÁT, 2013b)

### **2.1.3 Pavel Vonička**

Ing. Pavel Vonička je další osobnost Jizerských hor, která je minimálně v této práci citována. Narodil se 10. dubna 1963 v Mladé Boleslavi a po absolvování turnovského gymnázia vystudoval Vysokou školu zemědělskou v Praze a od roku 1991 je odborným zoologem Správy Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory. Zabývá se zejména entomologií – faunistikou a ekologií brouků, ale částečně i zoologií obratlovců. Ve volném čase je aktivním členem Jizersko-ještědského horského spolku. Dále je autorem řady odborných i populárních článků a podílel se na vzniku několika knih s regionální přírodovědnou tematikou. (VINKLÁT, 2003)

## 2.2 Geologie jizerských hor

Jizerské hory jsou součástí krkonošsko-jizerského krystalinika, obklopeného ještě dalšími útvary ligu. Jejich západní výběžky sahají do žulových hornin lužického masivu a na jihozápadě sousedí s ještědským hřebenem. Severní hranice je tvořena vnitrosudetským zlomem, jímž se celý blok odděluje od zhořelecko-kačavského pásma. Na východě dochází k překrytí jizerskohorských i krkonošských žul mladšími uloženinami permokarbonské vnitrosudetské a na jihu podkrkonošské pánve. (KNOTEK, 2009)

Jádrem krkonošsko-jizerského bloku je žulový pluton<sup>1</sup> variského stáří, který po své krystalizaci představuje nedoformovanou a konsolidovanou část. K výraznému vyzdvižení Jizerských hor došlo ve třetihorách při saxonských tektonických pohybech. Na několika místech jej prostupují třetihorní vulkanity, např. hora Bukovec.

Vnitřně lze celou oblast rozčlenit do několika úseků odlišujících se litostratigrafickým obsahem a také intenzitou regionální metamorfózy na:

**Jizerský rulový komplex** s ortorulovými horninami prekambriického stáří.

**Krkonošsko-jizerský žulový masiv** s žulovou intruzí skrz prekambriické krystalické břidlice v okolí Smrku, které byly vrásněny a metamorfovány i několikrát během předkadmokských, kadmokských, kaledonských a variských horotvorných pochodů.

**Ještědské krystalinikum**, které vedle kambrosilurských souvrství zahrnuje i ojedinělá souvrství svrchnodevonského až spodnokarbonského stáří.

**Železnobrodské krystalinikum**, jehož charakteristickým členem je železnobrodský vulkanický komplex a výskyt terasových sedimentů. (CHALUPSKÝ, 1989)

Krkonošsko-jizerské krystalinikum ovlivňuje nejen geomorfologii, ale i složení půd, a tím i charakter vegetace. V centrální části CHKO Jizerské hory se vyskytují zejména podzoly, často zrašeliněné. Ve vrcholových partiích (nad 1000 m n.m.) jsou uváděny typické podzoly. Výjimkou je např. čedičový Bukovec, kde se vytvořily

---

<sup>1</sup> Těleso vyvřelé horniny utuhlé v hloubce pod povrchem. Jeho plášť je tvořen metamorfovanými horninami proměnlivého složení.

eutrofní kambizemě. Z hlediska zrnitosti převažují v nižších polohách půdy zrnitójílové a jílovitohlinité. V horských polohách se nacházejí lehčí půdy, které obsahují méně jílovitých částic a větší podíl šterku. Z hlediska půdní reakce se jedná o půdy silně kyselé až kyselé (pH 3,5 – 5,5) a co do obsahu humusu středně až silně humózní. (ANON., 2016d)

## 2.3 Klima a ovzduší Jizerských hor

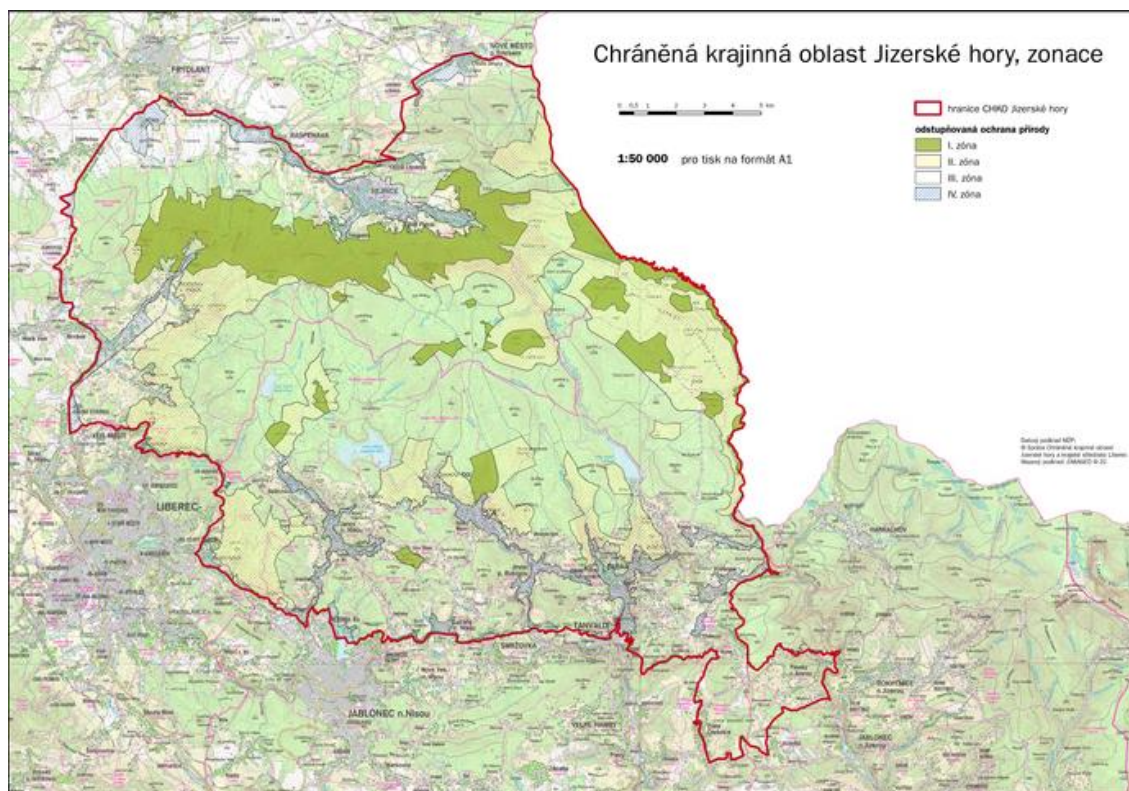
Klimaticky jsou Jizerské hory mírně chladnou oblastí bohatou na srážky, jejichž množství se zvyšuje s vyšší nadmořskou výškou a také od západu k východu. Nejvyšší jsou na rozvodí horního toku Smědé, Desné a Jizerky. (KULASOVÁ A BUBENÍČKOVÁ, 2009)

Znečištění Jizerských hor započalo na začátku průmyslové revoluce v 19. století, kdy začaly vznikat textilní manufaktury, a uprostřed hor se dýmalo z komínů sklářských hutí. Strojová výroba, která byla vázaná na vodní pohon, byla soustředěna do údolí potoků a řek, kde přirozené podmínky bránily rozptylu emitovaných látek. Na přelomu 19. a 20. století nebyly vzácné smogové situace ve městech pod Jizerskými horami a v 70. letech 20. století tyto poměry vyvrcholily v závažnou situaci, kdy v důsledku nakumulování velkých energetických zdrojů v oblasti severních Čech, ale také v příhraničních regionech Polska a Německa dosáhlo znečištění takového rozsahu, že oblast začala být označována jako „Černý trojúhelník“.

Koncentrace oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>), vznikajícího spalováním hnědého uhlí s vysokým obsahem síry, které navíc doprovází uvolňování oxidů dusíku (NO<sub>x</sub>), způsobila katastrofální škody na lesních porostech. Jednak šlo o přímý kontakt exhalací s porosty, ale také o nepřímý kontakt přes půdu v podobě atmosférické depozice. Tím došlo k dlouhodobému ovlivnění geochemických vlastností půd s následnou acidifikací. Takto vysoká imisní zátěž spolu s nevhodným obhospodařováním lesa měla silně destruktivní vliv na smrkové monokultury, což vedlo až k ekologické katastrofě. Celá situace vygradovala v 80. letech 20. století odlesněním celé náhorní plošiny Jizerských hor v důsledku vynucené těžby.

V dnešní době došlo ke snížení koncentrace znečišťujících látek v ovzduší a Jizerské hory se daří znovu zalesnit. (HŮNOVÁ A MAZNOVÁ, 2009)

## 2.4 CHKO Jizerské hory



Obrázek 1 - Chráněná krajinná oblast Jizerské hory

Dostupné z: <http://jizerskehory.ochranaprirody.cz/cinnost-pracoviste/ochrana-prirody/zonace-chko/>

Na obrázku č. 1 je mapa Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Jizerské hory, která se rozkládá na ploše 368 m<sup>2</sup> a zahrnuje území Jizerských hor, včetně jejich podhůří, nacházejícího se mezi městy Frýdlant, Nové Město pod Smrkem, Raspenava, Frýdlant, Liberec, Jablonec nad Nisou, Tanvald a Kořenov. Na východě sahá ke státní hranici s Polskem a dále hraničí s Krkonošským národním parkem. Tato oblast byla vyhlášena jako CHKO Jizerské hory na přelomu let 1967 a 1968, a to hlavně kvůli svému zalesnění, které tvořilo  $\frac{3}{4}$  celkové plochy. Avšak v 70. a 80. letech minulého století se na lesních porostech a kvalitě vody negativně odrazila dlouhodobá imisní zátěž z Žitavské pánve, která spolu s invazemi hmyzích škůdců a nevhodným lesním hospodařením měla vliv na zničení velké plochy lesů Jizerských hor, jejichž pracná revitalizace stále trvá. CHKO Jizerské hory zahrnuje 3 národní přírodní rezervace, 13 přírodních rezervací a 12 přírodních památek. Nejnížší bod CHKO (325 m n.m.) leží u Raspenavy, nejvyšší horou české části Jizerských hor je Smrk (1124 m n.m.).



## 2.5 Rostlinstvo Jizerských hor a významné přírodní rezervace

Květena Jizerských hor je chudá a monotónní, s omezeným počtem významnějších druhů, což odpovídá nejen geologickému podloží, tvořeného převážně kyselou biotitickou žulou, poměrně chladnému klimatu s vysokými srážkovými úhrny a donedávna i souvislým zalesněním, které trvá po většinu holocénu. Na rozdíl od sousedních Krkonoš zde chybí přirozená subalpínská bezlesí, což květenu rovněž ochuzuje.

Fytogeografický okres Jizerské hory se podle pojetí prvního svazku Květeny ČR (HEJNÝ, SLAVÍK, 1997) rozpadá na tři podokresy, a to Jizerské hory lesní, Jizerské louky a Černostudniční hřbet a celkově spadá do fytoogeografického obvodu České oreofytikum, okrajově sem proniká sousední západní okres Lužická kotlina s podokresem Liberecká kotlina, z jihu okres Podkrkonoší s podokresem Železnobrodské Podkrkonoší a ze severu okres Frýdlantská pahorkatina.

První údaje o květeně z Velké Jizerské louky pocházejí již z roku 1594, kde Johannes Franke popisuje jalovec obecný nízký (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) a Caspar Schwenckfeld andělíku lékařskou (*Angelica archangelica*) nebo česnek hadí (*Allium Victorialis*), tedy druhy, které tu pěstovali první osadníci. Z počátku 19. století stojí za zmínku Menzelův herbář, který je možné spatřit v Severočeském muzeu v Liberci.

V dnešní době je hlavním biotopem les. Přirozená bezlesí se nacházejí pouze na nejvyšších vrcholcích a na některých mokřadech a rašeliništích. Původně byly hory pokryty jedlo-bukovými pralesy a v nejvyšších polohách se dařilo klimaxovým smrčínám. Dnes lze k nejcennějším lesním ekosystémům řadit podmáčené smrčiny na rašeliništích, kde se nachází Národní přírodní rezervace Rašeliniště Jizery a Národní přírodní rezervace Jizerky a bukové porosty na severních svazích hor nazývané Jizerskohorské bučiny, které jsou rovněž národní přírodní rezervací a zároveň největším chráněným územím v Jizerských horách.

### 2.5.1 Jizerskohorské bučiny

Tato národní přírodní rezervace vznikla v roce 1999 jako vyústění faktu, že se zde vedle sebe nacházelo 7 národních přírodních rezervací podobného charakteru. Navíc se NPR Jizerskohorské bučiny spolu s PR Ptačí kupy a jedinečnými lesními společenstvími ve vyšších úbočích Smědavské hory staly součástí evropsky významné lokality (EVL).

Jizerskohorské bučiny jsou nejsouvisleji zachovaným komplexem podhorských a horských bukových lesů, kde unikátností je reliéf, na kterém se tyto lesy nacházejí. V lesích je dominantním stromem buk (*Fagus sylvatica*), při dolní hranici se nachází dub (*Quercus robur*), zatímco v nejvyšších polohách smrk (*Picea abies*), což je v typologických mapách vyjádřeno dubobukovým až bukosmrkovým vegetačním stupněm.

Keřové pásmo v těchto lesích není vyvinuto a bylinné patro je druhově chudé a v bučinách je zastoupeno ve čtyřech základních typech. V nižších polohách jsou bikové bučiny, které jsou floristicky velmi chudé. Roste zde metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), bika hájní (*Luzula luzuloides*), ostřice kulonosná (*Carex pilulifera*) a borůvka (*Vaccinium myrtillus*). V severovýchodních strmějších srázích s balvany a skalkami jsou svahové bučiny s třtinou rákosovitou (*Calamagrostis arundinacea*), vřesenkou nachovou (*Prenanthes purpurea*), pstročkem dvoulistým (*Maianthemum bifolium*) a četnými kapradinami. Na podzolových půdách náhorních poloh jsou horské bučiny s třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*), často s borůvkou. Původně hojný smrk se zde již nenachází. Na severních úbočích hor jsou bučiny s přechody do suťových lesů a v nejvyšších polohách horské bučiny přecházejí do smrčín. Květena v celé oblasti čítá přes 350 druhů.

### 2.5.2 Rašeliniště Jizery

Rašeliniště Jizery je pojmenované podle řeky, která zde pramení a dále protéká rovinatým údolím, kde tvoří řadu meandrů a zákrutů. Díky velkému množství dalších pramenišť a vodních toků, a také díky četným srážkám, vznikla v této lokalitě řada horských rašelinišť s komplexem rašelinných a podmáčených smrčín.

Později byl vodní režim tohoto území narušen hustou sítí odvodňovacích příkopů, v okolí osady Velká Jizera byly vykáceny rašelinné lesy i kleče a kvůli imisní katastrofě byly smrčiny odtěženy bez ohledu na jejich regenerační potenciál. Díky těmto faktům vznikly značné holiny, které bylo problematické zalesnit jednak kvůli chladnému klimatu a také kvůli přemnožení jelení zvěře a lokálnímu zamokření po odtěžení lesa. V dnešní době se situace stabilizuje a les se přirozeně začíná obnovovat

V rašelinných smrčinách podrůstá suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*) a keříky borůvek (*Vaccinium myrtillus*) a brusinek (*Vaccinium vitis-idaea*) v doprovodu plavuně pučivé (*Lycopodium annotinum*), rovněž je zde dobře vyvinuté mechové patro, tvořené rašeliníkem Girgensohnovým (*Sphagnum girgensohnii*) a ploníkem obecným (*Polytrichum commune*). Volným pokračováním Rašeliniště Jizery je PR Rybí loučky, jakožto soubor různě velkých bezlesí pramenného typu na úpatí kamenitého svahu.

### 2.5.3 Rašeliniště Jizerky

Národní přírodní rezervace Rašeliniště Jizerky leží v nadmořské výšce kolem 865 m.n.m. u jizerské silnice mezi Smědovou a Jizerkou. V důsledku imisní, ekologické katastrofy zde rostou nepůvodní kleče a mladé smrky. Nejcennějšími partiemi rašelinného komplexu jsou bezlesí, která vytvářejí mnoho ploch různé velikosti a charakteru. Mezi největší z nich patří Klugeho louka a Kyselá rovina a mezi nejhodnotnější Vyhlídková louka, představující zarostlé rašelinné jezírko. Necelou polovinu území představují smrčiny, a co se týká květeny je možné se tu setkat asi se 170 druhy, z nichž některé jsou velmi vzácné.

## 2.5.4 Bukovec

Výjimečnou lokalitou je přírodní rezervace Bukovec, tisícimetrový vrch nad osadou Jizerka, kde se díky čedičovému podkladu bohatému na živiny, konkrétně olifinickému nefelinitu, a vydatným srážkám vyskytují jak druhy horské, např. oměj šalamounek (*Aconitum plicatum*) a papratka horská (*Athyrium distentifolium*), tak i rostliny teplejších pahorkatin, jako je např. sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*), kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*) a na jediném místě dymnivka bobovitá (*Corydalis intermedia*). Do přírodní rezervace Bukovec zasahují souvislé luční enklávy, na jih od Bukovce Pralouka v sedle Modřina, pokračování pralouky nad cestou a na jihozápadě Upolínová louka s upolínem nejvyšším (*Trollius altissimus*). Z chráněné květeny rostoucí na svazích Bukovce lze jmenovat prhu arniku (*Arnica Montana*) a koprník štětínolistý (*Meum Athamanticum*). Z endemitů např. krozenáč vytrvalý (*Swertia perennis*).

## 2.5.5 Přírodní rezervace

K nejvýznamnějším rašelinným loukám na severozápadě středního jizerského hřebenu patří PR Černá jezírka. Jsou tvořena centrálním hlubokým rašelinným jezírkem, kolem kterého jsou kleče a dvě další jezírka. V okolí jsou dožívající staré smrky podléhající útokům lýkožroutů. Květena je typická vrchovištní např. ostřice mokřadní (*Carex limosa*) a blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*).

Dalším významným bezlesím je PR Tetřeví louka, která je zarostlá kosodřevinou (*Pinus mugo*), ostřicí chudokvětou (*Carex pauciflora*) a suchopýrem pochvatým (*Eriophorum vaginatum*). V malých vodních plochách nazývaných šlenky se vyskytuje blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*).

Nejlépe vyvinuté náhorní vrchoviště, vzniklé z převážně dešťové vody, se nazývá Quarré a leží severovýchodně od Smědavy.

Při západním úpatí Jizery na rozvodí Bílé Desné a Bílé Smědé leží čtyři živá vrchoviště obklopená podmačenými a rašelinnými lesy, které jsou z velké části vytěžené. Nazývají se PR Klečové louky a čítají Velkou Klečovou louku, Malou Klečovou louku, Jelení loučky a Smrčkovou louku.

V západní části Jizerských hor je nejvýznamnějším rašeliništěm Nová louka ležící u Blatného potoka. Poblíž Nové louky leží PR Klikvová louka s prameništěm říčky Bílá Nisa a vrchoviště tvořené velkým počtem rašelinných jezírek a tůní s evropsky významnou lokalitou Jizerské smrčiny, které se nazývá PR Na Čihadle.

Pod druhým nejvyšším vrcholem jménem Jizera je nejstarší přírodní rezervace Jizerských hor Prales Jizera, který byl značně poškozen vichřicí v listopadu 1966 a následně imisemi a napadením kůrovcem. V 80. letech minulého století podlehly této imisně ekologické katastrofě lesy v nejvyšších částech Jizerských hor a následně byly ve velkém odtěžovány.

Další zajímavá lokalita je PR Černá hora, která zahrnuje vlastní vrchol Černá hora a Sněžné věžičky s nejvýše položeným vrchovištěm v české části hor Vánoční louka s hojným suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*) a ostricí mokřadní (*Carex limosa*).

Jižní svahy hor skrývají dosud jedinou přírodní rezervaci Jedlový dvůr, nazvaného podle potoka Jedlová, zajímavostí je, že se zde nachází poslední vzrostlá jedle.

Neobvyklou lokalitu představuje PR Vápenný vrch, který patří do Frýdlantské pahorkatiny. Od 16. století se zde těžil vápenec.

Komplexem mokřadních luk je PR Malá strana. Jsou to ostricové a pcháčové louky u pramenů Rovného potoka v Horním Maxově mezi rozhlednou Bramberk a Slovanka. Květena v této oblasti je oproti ostatním velmi bohatá, až 300 druhů a 22 z nich patří do červeného seznamu. Společenstva mokrých luk se dají najít i na dalších lokalitách v tomto území, například chráněné maloplošné území v Hraběticích – Tichá říčka.

## 2.6 Zvířena Jizerských hor

Zrovna tak jako přítomnost flory je i výskyt fauny ovlivněn geografickou polohou pohoří a nadmořskou výškou nejvyšších hor, geologickou stavbou, kterou tvoří kyselá biotitická žula, drsnými klimatickými podmínkami tj. nízkými průměrnými teplotami, dlouho ležící sněhovou pokrývkou a vydatnými srážkami. Obecně se zde vyskytují chladnomilné horské druhy, na jejichž druhové pestrosti se navíc ještě podílí vysoké zalesnění oblasti. Dalším faktorem je nepřítomnost přirozeného subalpínského bezlesí, tedy porostů nad přirozenou hranicí lesa.

Za zmínku rovněž stojí událost z konce 20. století, kdy se v náhorních polohách Jizerských hor začaly rozpadat imisemi oslabené smrkové lesy, které byly napadeny obalečem modřínovým (*Zeiraphera griseana*), jehož výskyt nebyl potlačen ani leteckým postřikem přípravku Actellic 50EC. Obratem zde navíc došlo k invazi kůrovců a lesy byly následně vytěženy, čímž se prakticky rozpadly zdejší lesní ekosystémy. Citlivé lesní druhy ustoupily do zbytků smrčín nebo vymizely, jako tomu bylo např. u tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*). K redukci došlo i ostatních druhů ptáků. Těžba dřeva a s tím vytváření odvozných cest, tvorba rýh a vyplavování půdy měla za následek okyselení potoků a řek, a tím likvidaci citlivých druhů ryb např. pstruha obecného (*Salmo trutta*), který byl později nahrazován nepůvodním sivenem americkým (*Salvelinus fontinalis*).

Díky třtině chloupkaté (*Calamagrostis villosa*), která zarostla holiny vzniklé po této katastrofě, došlo k výrazné změně druhové skladby živočichů v těchto oblastech. Přemnožil se zde např. hraboš mokřadní (*Microtus Agrestis*), který byl potravou pro větší predátory. V této době rovněž došlo k rozvěšování hnízdních budek pro ptactvo, a tak začaly růst populace např. sýce rousného (*Aegolius funereus*), ale také lindušky luční (*Anthus pratensis*), bramboříčka hnědého (*Saxicola rubetra*) a tetřívka obecného (*Tetrao tetrix*).

### 2.6.1 Bezobratlí

Typickými bezobratlími jizerskohorských lesů jsou některé druhy střevlíků, např. střevlík lesní (*Carabus sylvestris*) nebo střevlík zlatolesklý. Dále zde žijí brouci, jejichž vývoj je vázán na smrkové dřevo, jsou jimi různé horské druhy tesaříků nebo kovaříci. V bučinách na severních svazích se vyskytují nápadní motýli jako bělopásek topolový (*Limenitis populi*), batolec duhový (*Apatura iris*) a batolec červený (*A. ilia*). Velmi hojný je např. martináček bukový (*Aglaia tau*), charakteristický druh bučin. Zajímavý je výskyt velkého pavouka slíďáka (*Arctosa cinerea*) na štěrkopísčitých náplavech řeky Jizery, tento druh žije v Čechách pouze na třech lokalitách.

Významné reliktní druhy žijící zejména na rašeliništích, na které jsou zcela vázané, se nazývají tyrfobionti a jsou glaciálního původu. Z pavouků jsou to např. slíďák rašelinový (*Pardosa sphagnicola*), z býložravých motýlů, vázaných na rašelinné rostliny, to je klínovníček suchopýrový (*Glyptopterix haworthana*) a někteří trávničky. Nápadní jsou rovněž zástupci vážek, např. lesklice horská (*Somatochlora alpestris*) nebo šídlo horské (*Aeshna caerulea*). Reliktní druhy se také nacházejí na jizerskohorských vrcholech. Jsou to např. vzácné druhy brouků z čeledi drabčíkovitých.

### 2.6.2 Obratlovci Jizerských hor

Stav obratlovců v dnešní době je odrazem trvalého osídlení a hospodářského využívání krajiny. Řada druhů se rozšířila na odlesněné plochy, některé druhy sem byly úmyslně introdukovány, jiné zase pronásledovány do jejich dočasného vyhubení, jako to bylo v případě velkých šelem, tedy medvěda hnědého (*Ursus arctos*), rysa ostrovida (*Lynx lynx*), vlka obecného (*Canis lupus*) a kočky divoké (*Felis silvestris*). Poslední medvěd byl zastřelen libereckým nadlesním Melicharem Lorenzem v dubnu 1766 a v roce 1810 byl na české straně Jizerských hor odchycen jeden z posledních toulavých vlků.

Myslivostí, tedy lovem zvěře, chovem užitkové zvěře, v případě Jizerských hor jelení, srnčí a černé, a introdukcí nepůvodních druhů jako jsou daňci a mufloni, došlo k narušení rovnováhy mezi býložravci a predátory, jejímž důsledkem byla likvidace obnovovaných, imisemi a kůrovcem zničených lesů a škody na zemědělských plodinách.

Jizerskohorské toky patří obecně do pstruhového pásma. V horních úsecích žije pstruh obecný (*Salmo trutta*), někdy také vranka obecná (*Cottus gobio*), mihule potoční (*Lampetra planeri*) a nepůvodní siven americký (*Salvelinus fontinalis*), v nižších částech i mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*), či střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*).

Vzhledem k tomu, že ryby i mihule v době rozmnožování táhnou po i proti proudu, aby našly nejvhodnější místo k vytření, musí pro ně být umožněn průchod skrz jezy a další pro ně neprůchodné bariéry. Správa CHKO, tak díky dotacím Ministerstva životního prostředí ČR nechala vybudovat řadu rybích přechodů, jejichž podstatou je náhrada vysoké a nepřekonatelné překážky, kaskádu menších překážek a tůňek, které ryby překonají.<sup>2</sup> Rybí přechody mohou být přírodě blízké (v současnosti preferované), technické nebo kombinované.

Nejzajímavějším druhem obojživelníka Jizerských hor je mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), dále se zde vyskytují tři ze šesti druhů čolků známých v ČR, jde o čolka velkého (*Triturus cristatus*), obecného (*Triturus vulgaris*) a horského (*Triturus alpestris*). Z žab se zde vyskytují pouze dva druhy - ropucha obecná (*Bufo bufo*) a skokan hnědý (*Rana temporaria*).

Vzhledem k chladnému klimatu se zde vyskytuje jen polovina plazů ČR, pět původních druhů a jeden nepůvodní, kterým je želva nádherná (*Trachemys scripta elegans*). Nejhojnější je ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*) žijící na náhorních plošinách a hřebetech hor, zatímco v nižších polohách žije ještěrka obecná (*Lacerta agilis*). Široce rozšířený je také slepýš křehký (*Anguis fragilis*) a užovka obojková (*Natrix natrix*). Živorodá zmije obecná (*Vipera berus*) obývá i chladnější místa.

Nejpočetnější skupinu obratlovců tvoří ptáci. Z čeledi brodivých se jedná o čápa bílého (*Ciconia ciconia*), ale i vzácně hnízdícího čápa černého (*Ciconia nigra*), z čeledi vrubozobých jsou to tři zástupci, kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), polák chocholačka (*Aythya fuligula*) a morčák velký (*Mergus merganser*). V bučinách žije včelojed lesní (*Pernis apivorus*), holub doupnák (*Columba oenas*) a lejsek malý (*Ficedula parva*), ve skalních masivech výr velký (*Bubo bubo*), v posledních letech se objevil sokol stěhovavý (*Falco peregrinus*). Náhorní plošina poskytla po odlesnění

---

<sup>2</sup> Prvním rybím přechodem byl v jizerských horách přírodní přechod z kamenů na Štolpichu, který připomíná horskou bystřinu.



vhodný hnízdní biotop lindušce luční (*Anthus pratensis*), která se tu stala výrazně dominantním druhem. V celých horách lze zaznamenat od 80. let minulého století expanzi krkavce velkého (*Corvus corax*). Díky podpoře hnízdních možností instalací budek vzrostla v poslední době populace sýce rousného (*Aegolius funereus*), puštíka obecného, poštolky obecné (*Falco tinnunculus*) i kulíška nejmenšího (*Glaucidium passerinum*). Zejména na rašeliništích hnízdí čечetka zimní (*Carduelis flammea*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), bekasína otavní (*Gallinago gallinago*), sporadicky se vyskytuje i kos horský (*Turdus torquatus*). Poměrně početná je populace tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*), který po odlesnění náhorní plošiny našel příznivé životní podmínky. Horské a podhorské louky jsou hnízdištěm chřástala polního (*Crex crex*), poměrně početně hnízdí i hýl rudý (*Carpodacus erythrinus*).

Za významný lze považovat i výskyt některých druhů savců, např. rejška horského (*Sorex alpinus*) a hrabošika podzemního (*Microtus subterraneus*) a v okolí potoků rejsce velkého (*Neomys fodiens*) i rejsce černého (*Neomys anomalus*) a v neposlední řadě 12 druhů netopýrů, pravidelně zimujících ve starých důlních štolách u Nového Města pod Smrkem a v přepouštěcí štole na Bílé Desné. K vzácným druhům patří netopýr pobřežní (*Myotis dasycneme*), netopýr velkouchý (*Myotis bechsteini*) a netopýr severní. (*Eptesicus nilssoni*). (VONIČKA, NEVRLÝ, 2013)

Početné jsou populace spárkaté zvěře (zejména jelení a srnčí), které převyšují stavy únosné pro přírodní prostředí a působí značné škody v lesních porostech.

### 3. Vybraní obratlovci Jizerských hor

#### 3.1 Mihule potoční, pstruh obecný potoční a siven americký

##### 3.1.1 Mihule potoční (*Lampetra planeri*)

Mihule (na obrázku č. 2 vpravo), která je podle zákona č. 114/1992 Sb. vyhlášky č. 395/1992 Sb. kriticky ohroženým a z hlediska červeného seznamu ohroženým druhem, patří mezi kruhoústé, což jsou obratlovci bez čelistí, jejichž tělo je válcovitého tvaru s ploutví ocasní a hřbetní. Jsou nestěhovavé a neparazitické. Larvální stádium, které trvá 4 až 7 let, se jmenuje Minoha a původně byla považována za samostatný rod. Minoha má ústa s věncem filtračních řasinek a nemá jazyk ani zuby, zatímco mihule má ústní aparát v podobě přísavného terče s vychlípitelným jazykem a nepravidelně rozmístěnými rohovitými zuby. Kromě přestavby trávicí soustavy dojde také ke změně vylučovacích orgánů a oči vystoupí na povrch těla a jsou funkční. Celkově metamorfóza spočívá v radikální přestavbě těla, po jejímž dokončení mihule nemůže přijímat potravu, tělo se postupně zkracuje na 100 až 120 mm.

Vývoj mihulí je vázán na sladkou vodu s písčitým až štěrkovitým dnem, do které se dospělci vytřou. Výtěr probíhá v květnu a začátkem června, při teplotě vody 10 – 11 °C, a třecí migrace probíhají ve dne i v noci proti proudu. (HANEL, LUSK 2005)

Než k tomu ale dojde, samec obvykle upravuje místo tření, zvané trdliště, tak, že se přisaje ke kameni a vibruje tělem nebo odnáší drobné kamínky na dně, dokud nevytluče prohlubeň miskovitého tvaru. Již během metamorfózy naroste samcům dlouhá penisová močopohlavní bradavka. Při samotném tření se samec přisaje na zátylek samice a obvine se okolo ní. Rychlým kmitáním těl vytloukají třecí jedinci okrouhlé jamkovité hnízdo, do kterého samice snáší 1000 až 2000 jiker za současného oplodňování okolo ní ovinutým samcem. Krátce po tření obě dvě pohlaví hynou. Larvy se líhnou přibližně po 14 dnech. Nechávací se unášet proudem do míst, kde je proud pomalejší a dno tvoří měkké nánosy jemného písku s detritem, do kterého se zavrtávají. (BARUŠ a kol., 1995).

### 3.1.2 Pstruh obecný (*Salmo trutta morpha fario*)

Pstruh obecný forma potoční (na obrázku č.2 vlevo), je typická lososovitá ryba obývající horní toky řek s prudce tekoucí a dobře prokysličenou chladnou vodou a s kamenitým až štěrkovitým dnem. Tělo je vřetenovitého tvaru ze stran mírně zploštělé s velkou klínovitou hlavou s hluboce rozštěpenými a širokými ústy a drobnými zuby s mírně vykrojenou ocasní ploutví, která se v dospělosti narovnává, dále má krátké a zaokrouhlené břišní i hřbetní ploutve a mezi ocasní a hřbetní ploutví tukovou ploutvičku. Dosahuje nejmenší velikosti ve srovnání s ostatními druhy pstruhů obvykle 24 – 40 cm s hmotností 25 – 60 dkg.

Zbarvený je podle stanoviště, ve kterém žije, a to buď šedohnědě, zlatohnědě nebo modro zelenohnědě. Hřbet je tmavší než boky směrem k břichu, které je bílé, nažloutlé až šedivé. Typickým znakem na hřbetě, bocích nad postranní čarou a hřbetní ploutví jsou šedé až černé skvrny a červené, karmínově hnědé až rezavě hnědé skvrny podél postranní čáry, které jsou bílé až blankytně lemované.

Pstruh potoční je stanovištní a teritoriální ryba, brání svůj okrsek, který v průběhu roku s výjimkou třetí migrace nebo nízkých průtoků neopouští. Ve dne se zdržuje v místech proudového stínu, tedy u dna za kameny nebo u břehů pod kořeny, případně v dutinách či úkrytech a za soumraku se vydává za potravou. Živí se vodními bezobratlými a náletovým hmyzem a dospělí jedinci loví i malé ryby. Pstruzi v našich podmínkách dospívají mezi druhým až čtvrtým rokem života a žijí 3 až 5 let. (HANEL, LUSK, 2005)

Před tím než se na podzim vytře, táhne proti proudu řeky, maximálně však 1 km. U toho dokáže překonat překážky ve výšce 115 cm a táhnout i proti velmi silnému proudu. Samice vytlouká 50ti centimetrové oválné třecí místo, kam naklade jikry, které samec oplodní. Posléze oba zvířítka písek a štěrk, aby jikry zakryli. V Jizerských horách žije ve většině toků kromě těch, které jsou příliš kyselé. Stabilní populace pstruha může být spatřena v horním úseku Jizery, hraničním tokem s Polskem.

V poslední době se však vrací i do míst, ze kterých na konci 20. století vymizel. Například díky Lesům ČR a Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory, kteří se společně snaží již od roku 2007 navrátit pstruhy do horských potoků a řek. Od této doby bylo

správcí toků vysazeno asi 80 000 mladých pstruhů. Každé jaro se jedná o vysazení zhruba 10 000 kusů na různých místech. Například v minulých letech byli pstruzi vypuštěni na dvou přítocích toku Lomnice u Nového Města pod Smrkem, do tří přítoků Sloupského potoka a do toků Malého Sloupského potoka a Holubího potoka v okolí Hejnic na Liberecku. Posledním místem byly přítoky Olešky a Jeřice. Generační ryby z líhně Českého rybářského svazu byly odloveny rybáři u Frýdlantu v povodí Smědé. (JOUKLOVÁ, 2015) Následně byl proveden jejich umělý výtěr suchou metodou a oplodněné jikry pak byly uloženy v líhni ve Frýdlantě v množství cca 15 000 jiker v průměrné velikosti 4 mm. Stejně tak je v poslední době snaha vysazovat i střevli potoční. (PAVLÍČKOVÁ, 2016)



Obrázek 2 - Pstruh obecný vlevo a mihule potoční vpravo

Dostupné z <http://jizerskehory.ochranaprirody.cz/cinnost-pracoviste/odborna-podpora-vykonu-statni-spravy/> a [http://jablonecky.denik.cz/zpravy\\_region/pstruh-se-navraci-do-potoku-20160324.html](http://jablonecky.denik.cz/zpravy_region/pstruh-se-navraci-do-potoku-20160324.html)

### 3.1.3 Siven Americký (*Salvelinus fontinalis*)

Další z lososovitých ryb je siven americký (obrázek č. 3), pocházející ze Severní Ameriky. Zrovna tak jako pstruh obývá čisté, chladné vody, které jsou dobře prokysličené, oproti pstruhovi potočnímu je však siven americký odolnější vůči nižšímu pH vody, proto začal být tento nepůvodní druh vysazován do jizerskohorských vod. První populace pocházela z líhně v Jablonci nad Nisou, odkud byla od roku 1912 vysazována do přehradní nádrže Mšeno. Na začátku 20. století začali být vysazováni i do nádrže Bedřichov na Černé Nise a do soušské nádrže, kde vydrželi do poloviny 20. století, kdy se vody začaly postupně okyselovat a siveni postupně vymizeli a až do 90. let se je nedařilo zpátky navrátit. V roce 1991 se to nakonec povedlo v bedřichovské nádrži, v roce 1998 v Josefodolské přehradě a v roce 1996 i na Souši. Vzhledem k zlepšení pH vod se v dnešní době od vysazování sivena ustupuje a preferují se původní druhy. (BERCHA a kol., 2014)

V našich podmínkách dosahuje délky 60 cm hmotnosti 3 kg. Zbarvení na hřbetě je nazelenalé až nahnědlé a světle mramorované. Boky má světlejší s bledými okrouhlými skvrnami a o něco menším počtem červených blankytně lemovaných skvrn. V období tření má červené břicho. Spodní ploutve mají černé lemování předního bílého okraje. Na trdliště táhne proti proudu na podzim, kam do mělké jamky ve štěrku kladou jikry.



Obrázek 3 - Siven americký

Dostupné z: [http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/p%C5%99edm%C4%9Bty/VK2/VK2\\_predn\\_12.pdf](http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/p%C5%99edm%C4%9Bty/VK2/VK2_predn_12.pdf)

### 3.2 Mlok skvrnitý a čolek obecný, velký a horský

Mlok i čolci představují ocasaté obojživelníky, kteří se vyznačují přítomností dobře odlišitelného ocasu během celého vývoje. Zvukové projevy jsou ojedinělé a na rozdíl od žab mají velmi slabý hlas. Od čolků se mloci liší způsobem života, protože nevytvářejí tzv. vodní fázi, což znamená, že se ve vodě nepáří ani do ní nekladou vajíčka. Nevytváří ani ploutevní lemy.

#### 3.2.1 Mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*)



Obrázek 4 - Mlok skvrnitý

Dostupné z: <http://www.krnep.cz/ml-ok-skvrnitý/>

Mlok skvrnitý (obrázek č. 4) dosahuje velikosti až 20 cm, čímž je naším největším ocasatým obojživelníkem s délkou života až 25 – 30 let. Vzhledem k jeho vejcoživorodosti<sup>3</sup> klade samice na jaře do vody přímo larvy, které po narození měří 2 – 3 cm a na rozdíl od dospělých mloků, kteří mají typické výstražné žluté skvrny na černém podkladě, jsou zpravidla zbarvené matně bílé, béžově až hnědé či hnědočerně. Vždy záleží na obsahu melaninu v těle. Po metamorfóze je mládě podobné dospělci, ale je výrazně menší. Jeho vnější žábry ztratí funkci a může dýchat už jen atmosférický vzduch. Dospělci žijí mimo vodu, ale jejich tělo není dostatečně chráněno před vysycháním, takže z úkrytů vycházejí hlavně v noci, kdy klesá teplota a zvyšuje se relativní vlhkost vzduchu. Ve dne je můžeme spatřit hlavně za deště nebo těsně po něm. Specifickou vlastností mloka je, že je velmi pomalý. Vyhýbá se rychlým pohybům, protože má malou výdrž a je špatný a neohrabaný plavec.

---

<sup>3</sup> Samice zadržuje svá blanitá vajíčka až do okamžiku líhnutí larev, což vypadá jako porod živých mláďat.

Mlok obývá hlavně jizerskohorské bučiny na severních svazích a harcovský les na jižním úbočí hor v místech, kde je hodně potůčků a studánek, ve kterých se vyvíjejí jeho larvy. Žije na členitých místech se spoustou úkrytů. Dalším místem jeho výskytu je Bukovec. K výběru partnerů a páření dochází od léta do doby, než se přesune na své zimoviště, kde zůstává často sám, ojediněle s jinými mloky, a to v chodbách hlodavců, pod vyvrácenými stromy nebo pod kameny, uvnitř ztrouchnivělých pařezů a v sutích. Probouzí se na přelomu března a dubna, dle průběhu předchozí zimy, a samice posléze vyhledají zastíněné tůně s mělčinami, kam nakladou své larvy.

### **3.2.2 Čolek velký (*Triturus cristatus*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*)**

V Jizerských horách se vyskytují tři druhy čolků (obrázek č. 5), ze šesti známých v České republice. Všechny tři jsou zákonem chráněné živočichové, a i když někteří stále patří mezi hojné druhy, jejich početnost postupně klesá.

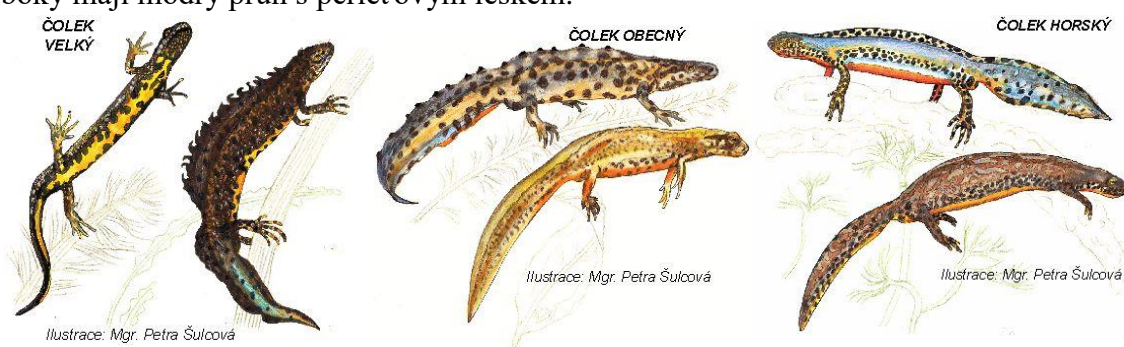
V dospělosti vytvářejí čolci tři vzhledově odlišné formy. Nejznámější je jarní fáze rozmnožovací neboli vodní fáze, do které se probouzejí ze zimního spánku na konci března nebo začátkem dubna s ohledem na průběh zimy a také na nadmořskou výšku. V této fázi jsou hlavně samci barevně vybarveni a mají výrazné hřbetní lemy případně kožní lišty. Obě pohlaví mají nápadné ploutevní lemy. Po vyhledání vhodné nádrže jako je zatopený lom, pískovna, tůň nebo menší rybníky, ve kterých jsou i osluněné mělčiny s rostlinami, na které samice po jednom kladou vajíčka a zároveň je do jejich úžlabí listů přilepují. Vajíčka mohou být přilepena i k jiným předmětům či na samotné dno nádrže. Samci mají po zbytek vegetačního období suchozemskou fázi, kdežto samice a nedospělí jedinci z minulého roku setrvávají ve vodě ještě do konce srpna. Celý cyklus je zakončen fází zimovací, při které mají čolci nenápadné, matné zbarvení. K zimování si vybírají úkryty v zemi, pod kořeny stromů nebo velkými kameny. (VONIČKA, 2012)



**Čolek velký** je největší a nejvzácnější z výše uvedených druhů čolků. Je totiž teplomilný a obzvláště jeho larvy jsou citlivé na chemismus vody. Samice mohou dosáhnout velikosti až 20 cm, ale typických je spíše 12 – 15 cm. Běžně obývá prosluněné hlubší tůně, ve kterých se vyhřívá. Jeho výskyt byl původně znám z Frýdlantska, nyní i při severní hranici CHKO v zatopeném lomu jihovýchodně od Větrova.

**Čolek obecný** je typický obyvatel nižších nadmořských výšek, ale nemá problém vystoupit ani do hor. Pro rozmnožování upřednostňuje nezastíněné vodní plochy s vegetací, ale nevadí mu ani koupaliště nebo požární nádrže zcela bez vegetace. V Jizerských horách se běžně rozmnožuje ve vodní nádrži Souš. Dále se vyskytuje v celém podhůří Jizerských hor. Poblíž obcí Bílý Potok, Nová Ves nad Nisou, Hejnice u Raspenavy atd.

**Čolek horský** je nejodolnější druh z těchto tří. Patří mezi chladnomilné druhy a v Jizerských horách obývá i extrémní stanoviště jako jsou rašelinné pánve na horních tocích Jizery nebo rašeliniště Jizerky. Rozmnožuje se také v různých zatopených lomech, tůňkách nebo zatopených vyjetých kolejích, ale pokud žije v drsnějších klimatických podmínkách, preferuje hlubší, na dno nepromrzající nádrže, protože larvy se zde za jednu sezónu nestihnou vyvinout a musí přečkat zimu pod vodou. Samci jsou v období rozmnožování pestrě zbarvení, kde mezi oranžovým břichem a modročernými boky mají modrý pruh s perleťovým leskem.



Obrázek 5 - Čolci

Dostupné z: <http://www.hamerskypotok.cz/pages/obojzivelnici-a-plazi-cr/colci.php>



### 3.3 Ropucha obecná a skokan hnědý

Ropucha obecná na obrázku č. 6 vlevo a skokan hnědý na obrázku č. 6 vpravo jsou prakticky jediné dva druhy žab, stabilně žijící v Jizerských horách. Výjimečně, spíše v podhůří, se vyskytuje i skokan štíhlý.

#### 3.3.1 Ropucha obecná (Bufo bufo)

Ropucha obecná dosahuje z našich ropuch největší velikosti. Samci dorůstají velikosti od 6,2 – 9,6 cm a samice od 7,6 – 14,6 cm. (ZWACH, 2009). Na hlavě, která je vpředu mírně zašpičatělá, široká a v profilu mírně hranatá se zaoblenými okraji, mají vyvinuté středně velké jedové žlázy. Ropuchy mají různé barvy duhovek očí, díky čemuž se dá snadno určit jejich druh. Ropucha obecná má oči málo vystouplé a duhovky zbarvené od světle žluté, hnědožluté, oranžové, červené až po červenohnědou s vodorovným nevýrazným nebo málo výrazným tmavým pruhem. Ušní otvor je krytý vnějším ušním bubínkem. Na břiše mají, hlavně samice, hebkou, skvrnitou, béžovou kůži příjemnou na dotek. Hřbet bývá hnědavý až hnědozelený a končetiny mají krátké, proto také špatně skáčou, ovšem umí dobře hrabat. Ropuchy často trpí parazitárním onemocněním - myiázou, způsobenou masožravými larvami několika druhů much.

Ropuchy zimují v dírách, které si vyhrabávají, probouzí se na přelomu března a dubna a ihned se vydávají na shromaždiště, odkud ve větší skupině putují na trdliště, kde se páří. Výběr partnerů začíná již po cestě a samci o samice bojují tím, že chytí partnerku a zadními končetinami odkopávají jiné zájemce.

Charakteristickým znakem přítomnosti ropuch v přírodě je přítomnost vajíček nakladených ve více než 3m dlouhých provazcích, které namotává na rostliny v nádržích. Případně je klade i na samotné dno. Někdy ale snůšky vytvářejí vakovité útvary, kde má každé vajíčko svůj vlastní slizový obal a každá dvojice vajíček je obalena dalším slizovým obalem, jež se s ostatními pojí šikmo vedle sebe tak, že se při natažení provazce vyrovnají vedle sebe. Po vylíhnutí pulců se obaly rozpadnou a černí pulci plují ve vodě v celých hejnech, což je pro ně způsob ochrany. Později, těsně před metamorfózou, se zbarví do různých odstínů hnědé barvy.

### 3.3.2 Skokan hnědý (*Rana temporaria*)

Skokan hnědý je po ropuše obecné naše nejběžnější žába. Je to druh, který je nenáročný na charakter svého stanoviště i typ nádrží, kde se rozmnožuje, rovněž je velmi přizpůsobivý k různým změnám v krajině. Oproti ropuše ale preferuje vlhčí prostředí.

Hlava skokana hnědého je zaoblená zepředu i z profilu, z kterého může být i zašpičatělá. Oči má mírně i více vystouplé a vyznačuje se přítomností světlé nebo tmavé spánkové skvrny, která může být v teplých letních dnech silně potlačena. Samci mají přítomen párový hrdelní rezonátor. Tvar těla, velikost i barva se odvozuje od toho, kde skokan žije např. na rašeliništích, které hojně obývá, bývá různě vybarven. Úzce specializované formy skokana hnědého tvoří ekoformy.<sup>4</sup>

Samice kladou vajíčka ve velkých shlucích do vodních nádrží. Protože žije i v nejvyšších částech Jizerských hor, kde není dostatek vodních ploch, umisťuje své snůšky např. i do louží na cestách. Nikdy je nepřichytává k rostlinám ani k jiným předmětům ve vodě, ale ukládá je k sobě navzájem, což ve výsledku tvoří velké útvary. Vylíhnutí pulci jsou různě hnědí.



Obrázek 6 - Ropucha obecná vlevo a skokan hnědý vpravo

Dostupné z: <http://zdarskevrchy.ochranaprirody.cz/fotogalerie/obojzivelnici-vysociny/> a

<http://obojzivelnici.wbs.cz/Foto---ropucha-obecna.html?fotka=17#foto>

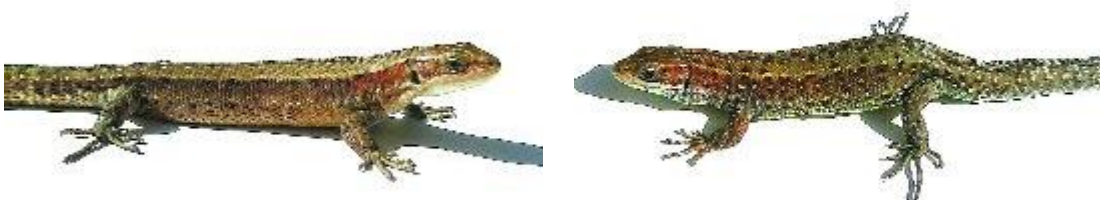
<sup>4</sup> Ekoforma je geneticky umožněná stabilizovaná forma skupiny jedinců podobného vzhledu v rámci druhu, adaptovaná na určité a relativně přesně definovatelné prostředí. Přitom jednotlivé ekoformy v rámci jednoho druhu se mohou svým vzhledem a nároky na stanoviště lišit více, než se svým vzhledem a nároky na prostředí liší navzájem příbuzné druhy. (ZWACH, 2009)

### 3.4 Ještěrka živorodá

Jizerské hory jsou pro svoji chladnost pro plazy nepříznivou oblastí. Nejčastěji se zde vyskytuje ještěrka živorodá, která je navzdory svému jménu vejcoživorodá<sup>5</sup>, díky čemuž ji odpadá nutnost hledat teplá místa pro vývoj malých ještěrek a může tak obývat i chladnější místa. Samci dosahují délky 13,6 až 17,8 cm zatímco samice jsou zpravidla o 1 cm menší. Hlavu mají kuželovitou, shora mírně zploštělou s protáhlým čenichem a s velkým ušním otvorem krytým vnějším ušním bubínkem. Zbarvení je žlutohnědé, červeno až tmavohnědé nebo černohnědé na hřbetě, kdežto břicho je u samic béžové ojediněle tečkované a u samců žluté až žlutooranžové se spoustou teček.

Ještěrka živorodá je denní druh a může být spatřena dopoledne zhruba do desáté hodiny nebo potom až v podvečer. Na rašeliništích nebo v podmáčených prameništích se dá najít schovaná ve vysoké trávě či keřích po celý den. Na podzim začíná hibernovat a s krátkými probuzeními, kdy se vylézá oslunit, se budí na přelomu března a dubna. Páří se v dubnu nebo květnu a díky vejcoživorodosti se mláďata líhnou na přelomu září a října.

Zvláštností na ještěrce živorodé je ukryvání se pod vodní hladinou a samozřejmě autotomie<sup>6</sup>, která je běžná u všech našich ještěrek. (ZWACH, 2009)



Obrázek 7 - Ještěrka živorodá vlevo samice, vpravo samec

Dostupné z: <http://www.ifauna.cz/terarijni-zvirata/clanky/r/detail/3205/jesterka-zivoroda-zootoca-vivipara/>

<sup>5</sup> Oplozená vajíčka se vyvíjejí v těle samice až do samotné doby kladení, kdy praská jejich blanitý obal a vyklubou se malé ještěrky.

<sup>6</sup> Samovolné odvržení ocasu s následnou regenerací odlomené části, pokud je odlomen ve speciálním místě nazývaném lomová destička.

### 3.5 Tetřívek obecný (*Tetrao tetrix*)

Tetřívek obecný (obrázek č. 8) patří mezi středně velké hrabavé ptáky z čeledi tetřevovitých, s běhákem opeřeným až k prstům a s výrazným pohlavním dimorfismem<sup>7</sup>. Samec je zbarven převážně černě s modrozeleným kovovým leskem na některých perech a bílými, podcasními krovkami a nápadným ocasem se zahnutými vnějšími pery. V křídlech má patrnou bílou pásku.

Tetřívek obecný patří k polygammním druhům se zajímavým tokem, který začíná již v březnu a trvá do začátku června. Nejintenzivněji probíhá v časných ranních hodinách, ale výjimkou není ani večerní tok, kdy se samec předvádí pobíháním po tokaništi s rozprostřeným ocasem, spuštěnými křídly a pootevřeným zobákem za vydávání zvuků nazývaných pšoukání, bublání a kodrcání. Na tokaništích toká více samců, i když na rozsáhlých holinách mohou tokat i ve dvojicích či jednotlivě. S rozbřeskem je možné pozorovat černobílé kohoutky, jak v zápasu o nejlepší místa na tokaništi najíždějící proti sobě se spuštěnými křídly, hlavou nataženou kupředu a ocasem rozevřeným do lyry. V období toku jsou patrné červené kožovité výrůstky nad okem nazývané poušky.

Slepička je menší, rezavě hnědá a tmavě kropenatá. Snáší 6–10 vajíček do mělkého důlku vystlaného trávou a vlastním peřím a péče o hnízdo, vajíčka i mláďata spočívá výhradně na ní. Kuřata, která se líhnou asi po 25 dnech, hned po oschnutí opouštějí hnízdo a už od prvního dne si za pomoci matky vyhledávají potravu, většinou mravence a další hmyz, a po jednom týdnu jsou schopna i poletovat. V rodinách se zdržují do konce léta a na podzim se rozdělují do hejn podle pohlaví. Nepříznivé počasí během zimy přechkávají zahrabáni pod sněhovou pokrývkou, aby omezili ztráty energie.

Pro místo jejich výskytu je důležitá přítomnost bohatého podrostu a otevřená prostranství lesů s pasekami, rašeliništi a loukami. Tetřívku obecnému vyhovovaly rozsáhlé plochy imisních holin, porostlé třtinou chloupkatou, díky čemuž došlo k poměrně rychlému nárůstu jeho populace. Na otevřených plochách měl tetřívek dostatečný přehled a nacházel zde i bohatou potravní nabídku (borůvky, brusinky a další plody a semena). Následně došlo k úbytku stavu tetřívků a v současnosti populace

---

<sup>7</sup> vykazuje značné rozdíly především ve zbarvení, ale i velikosti obou pohlaví.

stagnuje, protože smrkové kultury na celé náhorní plošině rychle odrůstají, stávají se nepřehlednými a může se zvyšovat i ohrožení tetřívků predátory, zejména liškou, jejíž stavy po vakcinaci proti vzteklině vzrostly. Rovněž opakované vyrušování, např. přítomností člověka, může tetřívka vysílit natolik, že se stane snadnou kořistí predátora (např. lišky) nebo zahyne vysílením. Hromadná tokaniště postupně zarůstají hustými smrkovými mlazinami a tok se přesouvá na přehledné komunikace a průseky. Zde však ptáky významně ruší turisté a lesnický provoz. V době sběru lesních plodů, zejména borůvek, dochází na řadě míst k invazi sběračů. Tetřívek nemá možnost ustoupit ani na tradiční biotopy, neboť řada historických tokanišť na rašeliništích je po celou sezónu masivně navštěvována turisty. Základním cílem managementových opatření je napodobit na vybraných plochách podmínky, které zde tetřívek našel před přibližně 10 lety a na jejichž změnu reagoval zásadním zvýšením početnosti. K tomu je zapotřebí udržet co nejrozsáhlejší odlesněné plochy (trvalé bezlesí) jako tokaniště. Dále je třeba zachovat prostorově, druhově, mikroklimaticky i věkově rozrůzněné okraje těchto volných ploch jako celoroční stanoviště tetřívka. Vedle očekávané příznivější potravní nabídky je přehlednost takto vytvořeného stanoviště také základní podmínkou ochrany před predátory.



Obrázek 8 - Tetřívka obecná

Dostupné z: <http://www.lesy.cz/>

### 3.6 Sýc rousný (*Aegolius funereus*)

Sýc rousný (obrázek č. 9) je menší sova, velikostí i zbarvením podobná sýčkoví, od kterého se liší především černým polem okolo očí a opeřenýma nohama (odtud jméno "rousný"). Dále má kontrastně zbarvený závoj a bílé skvrnění na hřbetě. Tato menší horská sova byla donedávna považována v Jizerských horách za velmi vzácný druh, jednotlivě hnízdící ve starých smrkových a smíšených porostech.

Hlas sýce rousného, který může být v přírodě slyšen nejčastěji, se v tichu noci nese do daleka a z dálky připomíná hlasové projevy dudka chocholatého a někdy se také říká, že vzdálené houkání vlaku. Jde o volání samce, kterým označuje své hnízdní teritorium. Zvláště zjara, obvykle už od konce února, vytrvale volá nejen v noci, ale občas i ve dne. V toku vydává samec řadu monotónně znějících slabik stejné hlasitosti. (ŠŤASTNÝ, 2016)

. Po rozpadu smrčín na náhorní plošině Jizerských hor v 80. letech minulého století ztratil sýc i přirozené možnosti hnízdění v dutinách starých stromů zejména po datlu černém. Od roku 1991 probíhá na území CHKO Jizerské hory podpora populací sov, hnízdících v dutinách rozmisťováním budek. Pro sýce rousného bylo již rozmístěno cca 400 kusů, které ochotně obsazuje, protože umělá hnízdiště vytvářejí hustou síť hnízdních příležitostí a umožňují migraci jednotlivých párů a jejich soustředění v blízkosti lokalit s nadprůměrnou nabídkou drobných hlodavců. Samička zhruba od poloviny března snáší 4 až 7 vajec, na kterých sedí a samec jí a později i mláďatům, přináší potravu, kterou tvoří převážně drobní savci. V době nízkých početních stavů drobných hlodavců loví sýc rousný hlavně ptáky, a to dokonce větší, než je on sám. Kořist předává samici v dutině i mimo ni, předtím ji zavolá krátkým jednoduchým signálem. Samice v hnízdní dutině rozděljuje potravu mláďatům sama. Ta se v dutině ozývají cvrčivými a pípavými zvuky. Po opuštění hnízdní dutiny, to znamená ve třiceti až pětatřiceti dnech, rodiče mláďata ještě dlouho krmí. Ta v noční tmě žadoní dosti hlasitě o potravu. Do hnízdní dutiny se už nevracejí.

Celý projekt vytváří jeden z důležitých předpokladů, jak obnovit hnízdní populaci sýce zejména v silně imisně postižené části Jizerských hor. Za uplynulé období lze pozorovat pozitivní výsledky. Počet usazených párů a úspěšně vyvedených mláďat



je v jednotlivých sezónách závislý mj. na potravní nabídce. V letech gradací drobných hlodavců s nadprůměrnou nabídkou potravy zahnízdilo až 100 párů sýců.

Otázkou zůstává další vývoj jizerskohorské populace, spojený s postupným odrůstáním nově založených smrkových porostů na imisních holinách náhorní plošiny a s tím související změnou dosažitelnosti potravy. Rovněž predátoři, zejména kuny, likvidují část snůšek a mláďat v budkách. Cílem praktické péče je dostatečná dlouhodobá nabídka hnízdních možností pro populaci sýců na náhorní plošině Jizerských hor. Projekt údržby a obnovy systému poměrně husté sítě budek musí pokračovat minimálně do doby, než budou vytvořeny podmínky pro existenci přirozených dutin. Vzhledem k tomu, že v současné době je téměř celá náhorní plošina tvořena výsadbami ve stáří cca 10–20 let, bude nutná dlouhodobá podpora hnízdní populace v budkách.



Obrázek 9 - Sýc rousný

Dostupné z: <http://vesmir.cz/2014/12/22/se-deje-hnizde-syce-rousneho-kamera-prozradi/> a  
<http://natura.karbofuran.cz/show.php?id=17>

### 3.7 Netopýři

Pravidelné sledování netopýrů začíná v Jizerských horách rokem 1958, kdy zimoviště netopýrů v přepouštěcí štolě z údolí Bílé Desné do povodí Černé Desné začalo být kontrolováno Miroslavem Nevrlým, jemuž je v této práci věnována samostatná kapitola.

*Když jsem na podzim roku 1957 opouštěl po studiích Prahu a odjížděl na sever pod Jizerské hory, dostal jsem při loučení s přáteli od jednoho z nich dobrou radu na cestu: „Někde v horách najdeš opuštěné údolí,“ řekl s výrazem, s jakým se prozrazují tajná naleziště zlata kdesi daleko v pustinách horního Yukonu, „kde před čtyřiceti lety stávala přehrada. Jednoho dne se přehrada protrhla a všechno znovu zarostlo lesem. Zůstala tam ale podzemní chodba a lidé, kteří se dostali na její začátek, v ní prý viděli mnoho netopýrů.“*

*...Odjel jsem tedy na sever a koupil mapu nejsevernějších československých hor. Údolí s prorvanou přehradou tam opravdu bylo. V únoru příštího roku jsem vzal lyže, baterku a gumové holinky a vydal se do oněch neznámých míst. Šel jsem tam tehdy dlouho, z Josefova Dolu přes Mariánskohorské boudy, cesty byly beze stop a značky na stromech zaváté sněhem, cestu jsem neznal. Přervaná hráz a osamělá věž nad zasněženým údolím nerušily pocit pustiny, spíš ho umocňovaly, sněhu bylo nesmírné množství, lesy siré a tiché, most přes Bílou Desnou tehdy nestál: nemohlo to vypadat o mnoho jinak na Aljašce. Z návodní strany se pod bočním postranním přelivem bývalé hráze černal tmavý otvor, vchod do podzemního kanálu, který spojoval údolí Bílé a Černé Desné, povodí Protržené a Soušské přehrady. Kniha o Jizerských horách Miloslav Nevrlý (NEVRLÝ, 2007)*

Kromě každoročního sčítání netopýrů docházelo i k jejich kroužkování, a to až do roku 1982. V zimě 1958 - 1959, byli netopýři kontrolováni každý týden a pro pozdější identifikaci byli označeni barevnými proužky. Bylo zjištěno, že někteří netopýři zde zimují několik měsíců zpravidla od září do dubna, ale chladnomilné druhy jen po dobu silných mrazů. Také se prokázalo, že netopýři se během hibernace probouzejí a mění místo pro svůj zimní spánek.



Na Bílé Desné bylo během celého uvedeného období zaznamenáno jedenáct druhů netopýrů, což je téměř polovina z 24 doposud známých druhů netopýrů v České republice, pokud se nebudou počítat dva druhy vrápenců. U některých druhů jde o výskyty náhodné, protože byly zastiženy pouze jednou či dvakrát v jediném exempláři.

Nejpočetněji je zde zastoupen **netopýr velký**, jehož stavy v dnešní době dosahují přes 200 zimujících jedinců, i když v sedmdesátých letech dvacátého století jeho populace velice prořídla. Jednou z hlavních příčin dlouhodobého poklesu byla chemizace potravního řetězce. Netopýr velký žije v letním období zejména v nižších polohách, živí se větším hmyzem, často zasaženým insekticidy, v minulých desetiletích v zemědělství hojně používanými, proto byl jako predátor intoxikován a docházelo k velké úmrtnosti jedinců a snížené plodnosti samic, které i tak mají nízkou reprodukční schopnost, neboť jedna samice porodí a odchová ročně většinou jen jediné mládě. Rovněž ničení letních kolonií, znepřístupňování půd kostelů, zámků a jiných budov, chemické postřiky trámů v krovech a úbytek lovišť jsou aspektem, který přispěl k vymírání tohoto druhu.

Ostatní druhy, které zimují na Bílé Desné, patří buď k těm, které žijí v lesích, místy ve smíšených nebo listnatých, které nebyly v padesátých a šedesátých letech 20. století tak intenzivně chemicky ošetřované, nebo jsou odkázány na přítomnost vodních toků a ploch, kde loví drobný hmyz létající nad hladinou, např. komáry, jejichž větší množství, způsobené eutrofizací vod<sup>8</sup>, bylo příčinou nestejného úbytku netopýrů. Podstatné je to, že se úbytek netopýrů velkých zastavil, stavy opět postupně narůstají a začátkem 21. století dosáhly počtu, který řadí toto zimoviště k nejvýznamnějším v severních Čechách i v celé České republice. Netopýr velký patří k celoevropsky ohroženým druhům, chráněným Směrnicí Evropské komise o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Zimoviště na Bílé Desné bylo z těchto důvodů zařazeno do seznamu evropsky významných lokalit v rámci soustavy Natura 2000. (VONIČKA, 2011)

---

<sup>8</sup> proces obohacování vod o živiny, zejména dusík a fosfor

**Netopýr vodní** je dalším početněji zastoupeným druhem ve štole a celkově patří i k našim nejhojnějším druhům, přičemž jeho početnost na jizerskohorských zimovištích patří k nejvyšším v celé České republice. Dosahuje přibližně dvou třetin velikosti netopýra velkého a svým způsobem života je vázán na přítomnost vodních toků a ploch, kde loví zejména komáry a jiné dvoukřídle nízko nad hladinou. Jeho stavy na zimovišti byly poměrně vyrovnané a čítaly kolem 25 jedinců až do roku kdy, byl zaznamenán poměrně výrazný nárůst populace a v současné době zimuje ve štole kolem 60 netopýrů vodních.

K dalším pravidelným obyvatelům kanálu patří **netopýr Brandtův**, který byl dříve považován za poddruh **netopýra vousatého**, od kterého jej spolehlivě rozliší pouze odborník. Oba druhy patří k lesním netopýrům vyskytujícím se v nižších i vyšších polohách. Po oddělení netopýra Brandtova jako samostatného druhu se zjistilo, že na Bílé Desné zimují oba druhy, ale v posledních letech odtud netopýr vousatý téměř vymizel a vyskytuje se jen sporadicky, kdežto počty netopýrů Brandtových se pohybují kolem 10 exemplářů.

Vzácně se vyskytujícím druhem je **netopýr řasnatý**, jehož název má původ v hřebínku z tuhých řas na konci ocasní blány, který zřejmě slouží jako „smetáček“ ke sbírání hmyzu z listů a větví stromů a keřů. Do konce sedmdesátých let se na Bílé Desné vyskytovalo každoročně několik kusů, od té doby bývá nepravidelně zastižen jediný exemplář, často se zde tento druh nevyskytuje vůbec. (VONIČKA, 2011)

Svým dvojakým zbarvením je charakteristický vzácnější druh **netopýr severní**, z jeho tmavohnědé srsti totiž vyrůstají světlejší žlutě zbarvené chlupy, takže to vypadá, jako by měl melír. Vyskytuje se zejména ve středních a vyšších polohách a v chladnějších inverzních oblastech v jehličnatých a smíšených lesích. Je to jediný druh netopýra žijícího daleko na severu i za polárním kruhem. Ve štole zimuje pravidelně několik kusů, ne však více než 10. Protože patří k otužilým druhům, zimuje v blízkosti obou vchodů do štol, kde je silnější větrné proudění a nižší teplota.

K našim nejhojnějším druhům, žijícím zejména v lesích, případně na okrajích měst, obcí a v blízkosti lesa, patří **netopýr ušatý**, charakteristický svými až 4 cm dlouhými ušními boltci<sup>9</sup>, které má pečlivě ukryté pod složenými a k tělu přitaženými křídly. Loví zejména noční motýly a z větví sbírá housenky i pavouky. Je stálým druhem a na zimoviště nijak daleko nepřelétá. Počty netopýrů ušatých na Bílé Desné se pohybují v jednotlivých letech v rozmezí 5–15 jedinců.

Příbuzným druhem je **netopýr dlouhouchý**, který patří k teplomilným druhům a obývá především nížinné polohy. Na Bílé Desné byl zastižen pouze jednou v roce 1993 a šlo o ojedinělý náhodný zálet. (VONIČKA, 2011)

Zdaleka nejvzácnějším druhem je **netopýr pobřežní**, který nepatří ke stálým obyvatelům našeho kraje a k nám přilétá pouze ojediněle zimovat ze severu, z rozsáhlých nížin v Polsku a Německu. Byl zde zastižen pouze v letech 1958–59 a 1962.

Zbývají poslední dva druhy – **netopýr černý** a **netopýr velkouchý**. První byl zastižen pouze dvakrát v šedesátých letech, druhý dokonce jen jednou v roce 1969. Od té doby tito netopýři ve štole pozorování nebyli.

Další místo, které začalo být pravidelně kontrolováno, bylo zimoviště ve starých štolách v okolí Nového Města pod Smrkem, a to od 80. let 20. století. V zimě 1982 – 1983 se i zde kontrolovala aktivita netopýrů pomocí barevných proužků.

Dalšími netopýry spatřenými v Jizerských horách jsou nedávno popsány **netopýr Alkathoe**, který obývá oblasti s dostatkem listnatých lesů. Dosud jediným nalezeným exemplářem byl uhynulý jedinec v Raspenavě z roku 2009.

Od roku 1997 je možné sledovat netopýry i mimo zimní měsíce, a to díky ultrazvukovým detektorům, které zachytí echolokační signály, pro člověka neslyšitelné, a převedou je do slyšitelného spektra.

---

<sup>9</sup> ven vykukují pouze blanitá ušní víčka, tzv. tragy

### 3.8 Hlodavci

Na území Jizerských hor se vyskytuje 18 druhů, převážně drobných hlodavců. Charakteristickým znakem skupiny je býložravost a jediný pár řezáků, které jim dorůstají. Prakticky na celém území se vyskytuje veverka obecná (*Sciurus vulgaris*), v Jizerskohorských bučinách je hojný plch velký (*Glis glis*) a ještě hojnější plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*), který s oblibou obsazuje i budky vyvěšované pro sýce rousné.



Obrázek 10 - Plšíci lískoví

Dostupné z: [http://www.rozhlas.cz/sever/host/\\_galerie/1197134?type=image&pozice=1](http://www.rozhlas.cz/sever/host/_galerie/1197134?type=image&pozice=1)

Velmi hojný je v Jizerských horách norník rudý (*Myodes glareolus*), méně hryzec vodní (*Arvicola amphibius*).

Za zmínku stojí hraboši, obzvláště hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*), který se hojně vyskytoval na imisních plošinách v době, kdy na náhorní plošině odumřely stromy. A tvořil tak základ potravy pro predátory.

Dalšími hlodavci jsou hrabošík podzemní (*Microtus subterraneus*), myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*), lesní (*Apodemus flavicollis*) a temnopasá (*Apodemus agrarius*), myš domácí (*Mus musculus*) a myška drobná (*Micromys minutus*).

### 3.9 Šelmy

Šelmy jsou masožravci s dobře vyvinutými smyslovými orgány, kteří obvykle stojí na konci potravních řetězců, čímž se stávají konkurencí pro lovce a některé druhy byly díky tomu faktu v minulosti vyhubeny.

I když v posledních letech se stále častěji objevují zprávy a hlášení o výskytu i velkých šelem. Podle snímků pořízených foto pastmi je evidentní, že se v Jizerských horách vyskytuje rys ostrovid (*Lynx lynx*). Podle informací od členů AOPK, kteří se výskytem rysa obecného zabývají, byl několikrát spatřen i stopován v oblasti Fojtky a Polubného, tato lokalita je pro jeho výskyt pravděpodobná i z důvodu výskytu nepůvodní mufloní zvěře a celkově přemnoženou srnčí zvěří.

Přítomnost kočky divoké (*Felis silvestris*) je poněkud sporná obzvláště z toho důvodu, že se běžně páří s kočkou domácí a vznikají tak hybridy. Navíc přesně určit, že se jedná o kočku divokou, je velmi obtížné. Používá se k tomu test, při kterém musí souhlasit všechny sledované znaky a ve finále lze kočku divokou bezpečně určit stejně až na základě genetických testů.

Vlk obecný (*Canis lupus*) se do České republiky pomalu, ale jistě také navrácí. Nejblíže k nám žije smečka čítající 7 až 9 členů poblíž České Lípy. V únoru tohoto roku dokonce zachytila foto past, původně nastražená na rysa ostrovida, vlka i v Lužických horách.

Na území Jizerských hor se nyní vyskytuje 11 druhů šelem včetně 3 druhů nepůvodních. Naší nejmenší šelmou je lasice kolčava (*Mustela nivalis*), která se vyskytuje v podhůří, a zrovna tak jako lasice hranostaj (*Mustela erminea*) se vyhýbá větším lesním komplexům.

Dalším zástupcem je poměrně přizpůsobivý tchoř tmavý (*Mustela putorius*) a v dnešní době hodně sledovaná vydra říční (*Lutra lutra*). Vlhčí stanoviště vyhledává také nepůvodní norek americký (*Neovison vison*) i psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*). Hojně rozšířená v lesích je kuna lesní (*Martes martes*), jezevec lesní (*Meles meles*) a liška obecná (*Vulpes vulpes*).

### 3.10 Sudokopytníci

Zástupci sudokopytníků jsou většinou velké druhy s rohy nebo parohy a s dlouhými a štíhlými nohami, na kterých mají na třetím a čtvrtém prstu kopyta nebo kopýtká. Většinou jsou býložraví a někteří mají vyvinutou přežvýkavost jakožto adaptaci na těžko stravitelnou stravu. V Jizerskohorských lesích jsou vlivem vyhubení velkých šelem přemnožení tři původní a dva introdukované druhy, což má velmi nepříznivý vliv na zdejší ekosystém. Okusem dochází k likvidaci přirozené i umělé obnovy lesa a ke značným škodám na zemědělských plodinách.

Běžně je možné se setkat s prasetem divokým (*Sus scrofa*), srncem obecným (*Capreolus capreolus*) a jelenem evropským (*Cervus elaphus*) a z nepůvodních druhů také s muflonem (*Ovis musimon*) a daňkem skvrnitým (*Dama dama*), kteří se do přírody dostali z obor, kde byli dříve chováni.



Obrázek 11 - Spárkatá zvěř v zimě

Dostupné z: [http://jablonecky.denik.cz/zpravy\\_region/myslivci-vyrazi-do-lesu-s-leky-pro-zver20110202.html?reakce=iq&iq=](http://jablonecky.denik.cz/zpravy_region/myslivci-vyrazi-do-lesu-s-leky-pro-zver20110202.html?reakce=iq&iq=)

## 4. Naučné stezky Jizerských hor

Jizerské hory jsou turisticky velmi zajímavou lokalitou, proto je zde velké množství značených turistických cest a vznikají zde stále nové naučné stezky. Naučné stezky v Jizerských horách vznikají díky podpoře měst, ve kterých se stezky nacházejí, dále za pomoci Lesů ČR, CHKO Jizerské hory, Nadace pro záchranu a obnovu Jizerských hor, Jizersko-ještědského horského spolku, ale také Střediska ekologické výchovy Libereckého kraje, které se nazývá Střevlík, v posledních letech se některé stezky financují z grantů Evropské unie. V práci jsou uvedeny jen vybrané naučné stezky, které odkazují na některé druhy obratlovců, žijících v dané lokalitě.

### 4.1 Technicko-přírodní naučná stezka Černá Nisa

Technicko-přírodní naučná stezka Černá Nisa je 8 kilometrová stezka zaměřená na lesnictví, ochranu přírody, zoologii a techniku, která vede ze sedla Maliníku v Bedřichově po kanále (zaklopeném přivaděči vody) z přehrady Bedřichov na Černé Nise a končí na Hřebínku. Od hráze přehrady na přítok vede trasa po 1 km dlouhém dřevěném chodníku. Při stezce je 9 zastavení s naučnými tabulemi, jak je vidět v tabulce č. 1.

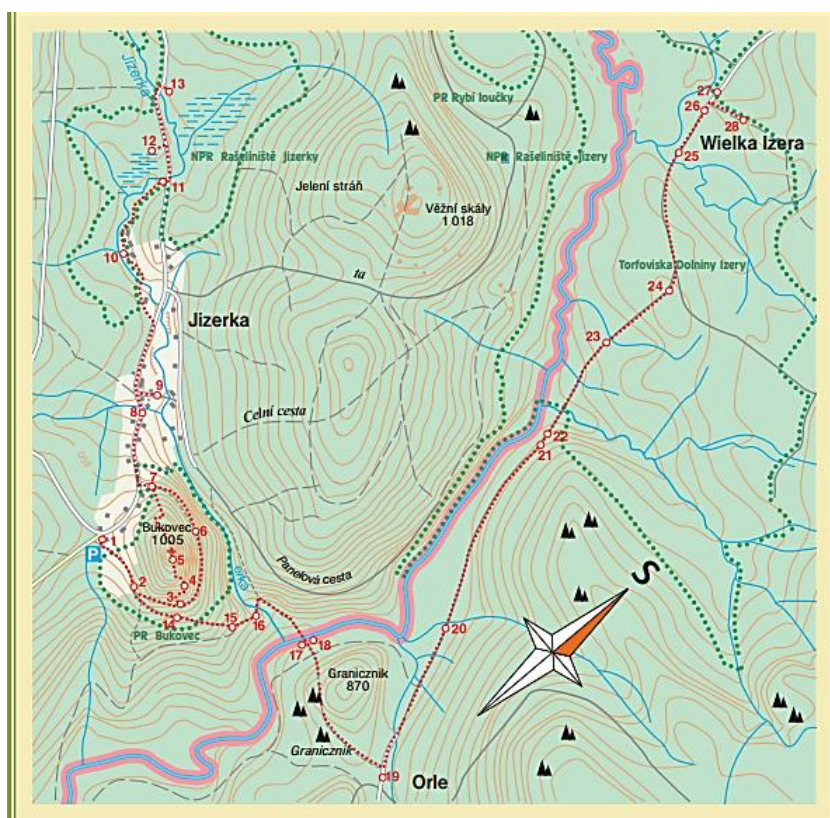
1 Sedlo Maliník	3b Objekty na přivaděči	7a Rybí přechody
2a Vodní zámek	4 Hospodaření s vodou	7b Hydrologický monitoring
2b Vodní elektrárna Rudolfov I a II	5 Život v přehradě	8 Prameniště Černá Nisa
3a Objekty na přivaděči	6 Pomníčky Jizerských hor	9 Hřebínek

Tabulka 1 Seznam naučných tabulí



## 4.2 Tři iseriny

Naučná stezka Tři iseriny vznikla ve spolupráci Jizersko-ještědského horského spolku a Towarzystwa Izerskiego. Původní naučná stezka Bukovec–Jizerka–Rašeliniště Jizerky byla vybudovaná dobrovolnými ochránci přírody z Jablonce nad Nisou již v roce 1970 a později, v letech 2008–2009, byla zrekonstruována a protažena na polskou stranu hor. Celá stezka má na přibližně dvanácti kilometrech 28 zastavení. Součástí trasy je i zajímavá expozice o minulosti i současnosti Jizerských hor, umístěná ve staré škole v osadě Jizerka, která začíná na parkovišti na příjezdu do osady odkud je vedena dvěma směry, a to buď severozápadním směrem k rašeliništi s minimálním převýšením nebo severním směrem strmě na vrchol Bukovce a následně do údolí Jizery, kde je překročena státní hranice do Polska a výraznější stoupání končí na Velké Jizeře (Wielka Izera).



Obrázek 12 - Tři iseriny mapa trasy

Dostupné z: <http://www.jizerky.cz/filemanager/files/58256-cs.pdf>



### 4.3 Viničná cesta

**Viničná cesta** je 8 kilometrová místopisná stezka se šesti zastaveními, která začíná v Oldřichovském sedle a končí ve Ferdinandově. Stezka vede po vrstevnici listnatými lesy na strmých skalnatých severních svazích Jizerských hor a je v ní možno vidět velké množství budek. Její trasy se dotýká tzv. bezzásahové území nazývané Poledník.



Obrázek 13 - Viničná stezka

Dostupné z: [http://www.rozhlas.cz/kraje/cesko/\\_galerie/1549855?type=image&pozice=1](http://www.rozhlas.cz/kraje/cesko/_galerie/1549855?type=image&pozice=1)

### 4.4 Naučná stezka Oldřichovské háje a skály

Na 5 kilometrech této naučné stezky je umístěno 10 tabulí, které návštěvníky seznamují s přírodními zajímavostmi a historií dané oblasti formou krátkého povídání, her, úkolů a kvízu. Součástí stezky jsou dřevěné stoly, kde je možné vyzkoušet své znalosti.

#### 4.5 Lesní naučná stezka Harcov

Stezka dlouhá necelé 3 km prochází lesy Harcovského hřebene a na 11 zastaveních zábavnou formou informuje o tradičních způsobech hospodaření v lese, funkcích lesa a rostlinných i živočišných druzích, které zde žijí. Stezka je lemována potokem a je zde možné spatřit řadu krmelců. V její bezprostřední blízkosti je rovněž velké množství ptačích budek. Na konci je možnost návštěvy malé lesní školky s přírodě blízkým způsobem pěstování sazenic původních druhů dřevin jizerských hor, kde naučná stezka zároveň končí.



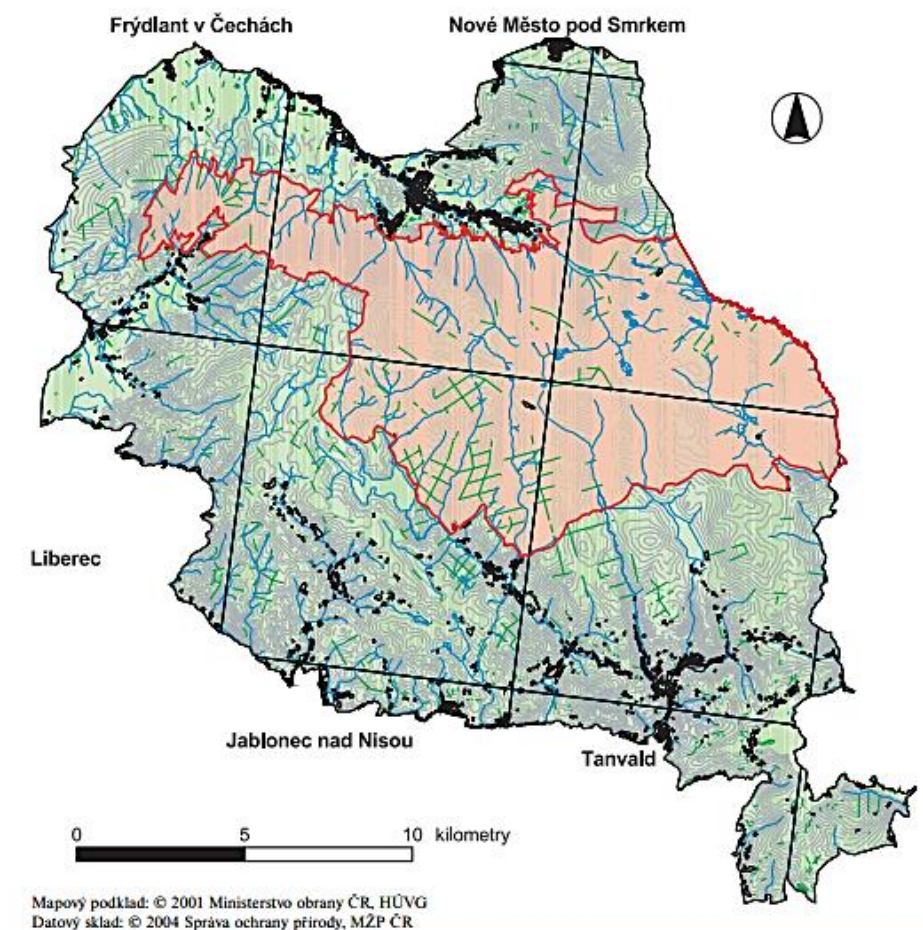
Obrázek 14 - Krmelce vlevo a ptačí budka vpravo

#### 4.6 Naučná stezka Rádlo

Naučná stezka, zaměřená na botaniku a zoologii, začíná ve středu obce Rádlo u hlavní silnice za parkovištěm, prochází přes podmáčené louky s výskytem mnoha chráněných druhů rostlin a končí u malého lesního rašeliniště. Její délka je přibližně 0,5 km a naučné panely jsou zde instalovány vždy od května do října.

## 5. Ptačí oblast Jizerské hory

Ptačí oblast Jizerské hory je součástí dalších ptačích oblastí a evropsky významných lokalit navržených za účelem ochrany přírodních stanovišť nebo volně žijících druhů rostlin a živočichů, které dohromady tvoří soustavu chráněných území celoevropského významu nazývanou Natura 2000.<sup>10</sup>



Obrázek 15 - Ptačí oblast Jizerské hory

Dostupné z: <http://jizerskehory.ochranaprirody.cz/res/archive/043/007588.pdf?seek=1369396441>

Jizerské hory jsou významnou oblastí výskytu tetřívka obecného a sýce rousného v České republice, takže Ptačí oblast Jizerské hory byla navržena hlavně pro tyto druhy. Na rozloze 11 674 ha zahrnuje centrální část Jizerských hor (náhorní

<sup>10</sup> . „Natura 2000 je celistvá evropská soustava území se stanoveným stupněm ochrany, která umožňuje zachovat typy evropských stanovišť a stanoviště evropsky významných druhů v jejich přirozeném areálu rozšíření ve stavu příznivém z hlediska ochrany nebo popřípadě umožní tento stav obnovit. Na území České republiky je Natura 2000 tvořena vymezenými ptačími oblastmi a vyhlášenými evropsky významnými lokalitami,“ (§ 3 Vymezení pojmů, Zákon 114/92 Sb., 1992).

plošina), severní svahy, strmě spadající do údolí říčky Smědé (Národní přírodní rezervace Jizerskohorské bučiny s ochranným pásmem) a část jižních svahů nad údolím řeky Kamenice. Náhorní plošina je v současné době tvořena mladými, převážně smrkovými porosty, a to poskytuje příznivé podmínky zejména pro tetřívky, kteří zde našli vhodná tokaniště, dostatek potravy i možnosti ke hnízdění. K přezimování využívají severní svahy s rozsáhlými bučinami a skalními útvary a jižní svahy, na kterých se zachovaly starší smrkové a smíšené lesy. Také se zde nachází, na rozdíl od náhorní plošiny, množství přirozených dutin, vhodných pro hnízdění sýců rousných, kteří ale ve velkém počtu využívají především umělá hnízdiště v budkách, rozmístěných po celé náhorní plošině, kde rovněž mají zvýšenou nabídku potravy, protože na vzniklých imisích se rozšířil hraboš mokřadní, tvořící převládající složku jejich potravy.

V oblasti se rovněž vyskytují další druhy ptáků, chráněné směrnicí Evropské Unie a druhy z tzv. Červeného seznamu. Na rašelinných loukách, které jsou tradičními tokaništi tetřívků, ojediněle můžou hnízdit bekasiny otavní a v posledních letech se zejména v oblasti pánvi Jizery a Jizerky stále častěji zdržují jeřábi popelaví. V severní části horských bučin vzácně hnízdí čáp černý, lejsek malý, včelojed lesní a kulíšek nejmenší, který byl v posledních letech zaznamenán i v jižní části území. K pravidelně hnízdícím druhům patří datel černý, žluna šedá a ve skalách rovněž výr velký, naopak velmi vzácně se vyskytuje strakapoud prostřední a jeřábek lesní. Ve skalních masivech se začal pravidelně objevovat i sokol stěhovavý, který zde po 40 letech znovu úspěšně vyhnízdil. Chřástal polní je druhem zemědělské krajiny, žijící na loukách a mokřadech po obvodu Jizerských hor, kde rovněž, spíše v křovinatých porostech v nižších polohách, hnízdí ůuhýk obecný. (ŠNYTR, VONIČKA, 2004)

Celá ptačí oblast je rovněž protkaná ptačími budkami, jejichž rozmisťování po lese vzniklo spíše náhodně, kdy liberecký geolog a ekologický pracovník Jan Zeman nechal v rámci školních ekoseminářů při rukodělných pracích žactva vyrobit 60 ptačích budek, které s dětmi později rozvěsil po lese. Pro celou věc se nadchnul a nyní jich obhospodařuje 2700, což bezpochyby rovněž přispívá k rozvoji ptactva v místní oblasti. (VINKLÁT, 2013a)



## **6. Zařazení výuky obratlovců na základních a středních školách v okolí Jablonce nad Nisou**

V okrese Jablonec nad Nisou je 42 základních škol a tři gymnázia. Školy mají různě koncipované školní vzdělávací programy, vždy podle svého zaměření. Co se týče vzdělávacího obsahu biologie živočichů mnohdy je zde zanechán prostor pro přírodovědné exkurze nebo návštěvy zoologických zvířat. Gymnázium Dr. Randy přímo ve svém ŠVP odkazuje na obratlovce, kteří se vyskytují v rámci Jizerských hor.

Tyto exkurze si organizují vyučující sami nebo můžou oslovit některou z místních organizací, která takovéto exkurze nabízí.

### **6.1 Organizace ekologické a environmentální výchovy v Libereckém kraji**

#### **6.1.1 Společnost pro Jizerské hory, o.p.s.**

Společnost pro Jizerské hory, o.p.s. je nezisková organizace působící v oblasti ochrany přírody a krajiny. Realizuje projekty k obnově přírodních a krajinných hodnot a od roku 2006 provozuje Středisko ekologické výchovy Jizerka č.p. 2 v osadě Jizerka v Jizerských horách. Pro děti ze základních a středních škol nabízí pobytové ekovýchovné programy, kterými jsou pro tuto práci zajímavé:

**Soví noc a Den s dravci** (dvoudenní ornitologické akce na Jizerce s tematickými přednáškami, ukázkami volného letu dravců, nočním posloucháním sov či ukázkami kroužkování ptáků. Vždy na jaře a na podzim.)

**Přírodní zdroj - voda** (exkurze po přehradách Jizerských hor)

### 6.1.2 Čmelák - Společnost přátel přírody

Čmelák je člen Sdružení středisek ekologické výchovy Pavučina<sup>11</sup>. Pro školy nabízí jednodenní výukové programy např. na témata:

**Stopa není jen otisk tlapky** (pobytová znamení zvířat),

**Ze života ptáků, Let' ptáku, let', Ptáci kolem nás** (program s ornitologem)

**Lesní naučná stezka Harcov** (spousta her zaměřených na život v lese),

**Natura 2000 známá, neznámá**

Středisko rovněž nabízí dvou až třídní pobytové programy na vlastní horské chalupě v Jizerských horách a pro střední školy vícedenní programy spojené s praktickou činností a přednáškami.

### 6.1.3 SEV DIVIZNA - Městské středisko ekologické výchovy při ZOO Liberec

SEV Divizna je nástupnická organizace Střediska ekologické výchovy Statutárního města Liberec a je členem Sdružení středisek ekologické výchovy Pavučina. Poskytuje ekologické výukové programy, mají podobu dvou až tříhodinových výukových celků nebo půl až celodenních exkurzí určených pro děti ve věku od 5 do 18 let, při kterých je důraz kladen na vlastní zkušenost, prožitek a bezprostřední kontakt s přírodou, na osvojování si ekologického myšlení a nekonzumního způsobu života a také na spoluodpovědnost člověka za stav životního prostředí. Všechny ekologické výukové programy jsou v souladu s průřezovým tématem Environmentální výchova a v některých případech i Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, popřípadě Osobnostní a sociální výchova, čímž reagují na platné rámcové vzdělávací programy.

SEV DIVIZNA rovněž koordinuje síť M.R.K.E.V<sup>12</sup>, do které je zapojeno 77 škol a školských zařízení v Libereckém kraji.

---

<sup>11</sup> Sdružení středisek ekologické výchovy Pavučina je celostátní síť organizací specializovaných na ekologickou výchovu, vzdělávání a osvětu. Sdružení bylo založeno v dubnu 1996. Podmínkou členství je činnost v oblasti ekologických výukových programů pro školy a v oblasti vzdělávání pedagogických pracovníků.

<sup>12</sup> Metodika a realizace komplexní ekologické výchovy

#### 6.1.4 STŘEVLIK

Středisko ekologické výchovy Libereckého kraje (STŘEVLIK), které je také členem Sdružení středisek ekologické výchovy Pavučina, sídlí v areálu ekologické výchovy v Oldřichově v Hájích. Dominantou střediska jsou památkově chráněný objekt více než 300 let staré zemědělské usedlosti a nová nízkoenergetická budova tzv. Sluneční dům. V té se nachází ubytovna a stravovací zařízení. Součástí areálu je farma hospodářských zvířat s huculy, ovci, kozami a prasetem. Výukové programy jsou zaměřeny především na pobytové výukové programy (zpravidla pětidenní), ale připravuje i programy jednodenní a několikahodinové. Prostřednictvím poznávání přírody a ekologických souvislostí jde v souladu s myšlenkami udržitelného rozvoje. Většina programů probíhá přímo v terénu Jizerských hor a je koncipované pro MŠ, ZŠ i SŠ.

Bádání se STŘEVLIKem nabízí kombinaci výukového programu ve středisku a následné výchovy praktickou zkušeností ve škole. Cílem je prohloubit porozumění vybranému tématu a prakticky využít získané informace ve prospěch životního prostředí ve škole či jejím okolí. Školní ekologické projekty navazují na vybrané výukové programy, rozsah projektů je jedno školní pololetí. (ANON, 2016a)

## 6.2 Výuka přírodopisu na základních školách

### 6.2.1 Přírodopisné vzdělávání

Přírodopisné vzdělávání v České republice bylo upraveno v roce 1997, kdy v platnost vstoupily vzdělávací programy Základní škola, Národní škola a Obecná škola, jejichž obsah učiva byl ve své podstatě podobný.

V **programu Základní škola** bylo hlavním úkolem přírodopisu propojit biologické poznatky s poznatky z dalších přírodovědných oborů. Cílem bylo, aby si žáci vytvořili ucelenou představu o vztazích mezi živou a neživou přírodou a pochopili propojení člověka s přírodou. Byl stanoven minimální počet šesti hodin přírodopisu v rámci týdenní dotace v 6. – 9. ročníku, jejichž rozvržení bylo na uvážení vedení školy.

Oproti tomu v **programu Obecná škola** bylo rozvržení hodin přírodopisu jasně stanoveno a byly doplněny o Přírodovědné praktikum a Pěstitelské práce.

V rámci **programu Národní škola** vznikly výukové bloky, ve kterých bylo učivo různých předmětů seskupováno do společných hodin na základě uvážení samotné školy nebo učitele při budování mezipředmětových vztahů. V 6. a 7. ročníku bylo učivo přírodopisu společně s fyzikou zapojeno do bloku Poznávání přírody a v 8. a 9. ročníku byla připojena i chemie. Tyto bloky bylo možné libovolně rozšiřovat o další předměty např. Ekologii, Přírodopisný zeměpis nebo Pěstitelství. (SMUTKOVÁ, 2012)

### 6.2.2 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

V současné době se obsah vzdělávacího oboru přírodopis řídí **Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání (RVP pro ZV)**, ve kterém je vyčleněno devět vzdělávacích oblastí tvořených jedním nebo více vzdělávacími obory. Některé oblasti jsou vyučovány pouze na prvním stupni (např. Člověk a jeho svět), jiné jenom na druhém stupni (např. Člověk a příroda) a některé na obou (např. Jazyk a jazyková komunikace). Přírodopis, jako vzdělávací obor, spadá společně se zeměpisem, chemií a fyzikou do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, která se vyučuje pouze na druhém stupni ZŠ. Obsah vzdělávacího oboru přírodopis je dále členěn na osm dílčích tematických okruhů: obecná biologie a genetika, biologie hub, biologie rostlin, biologie

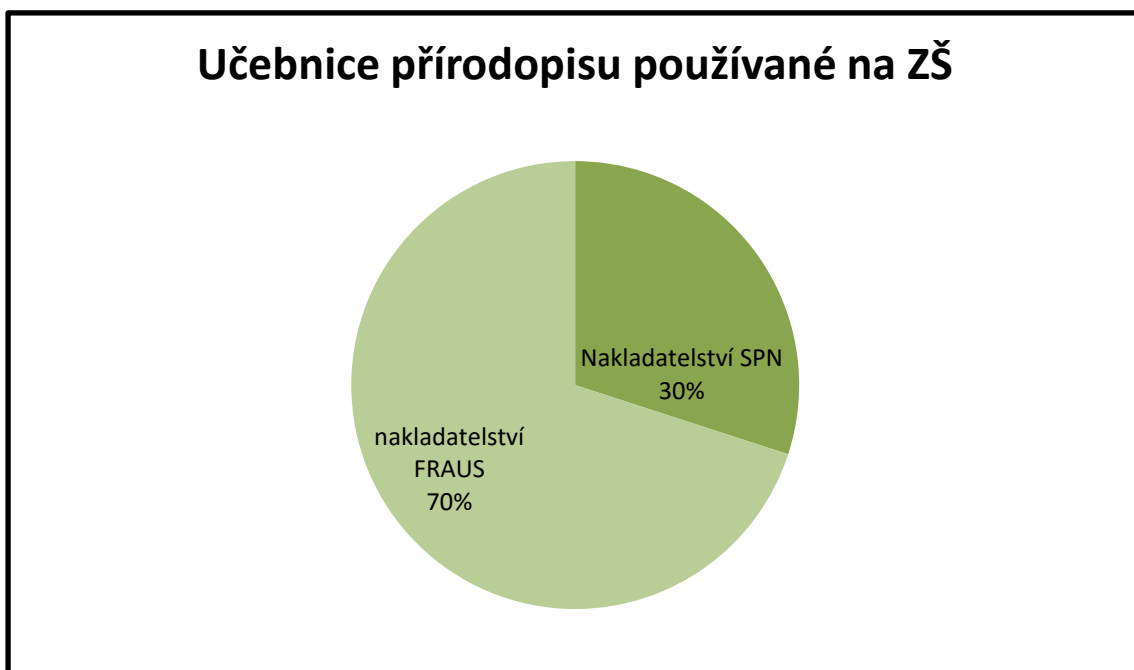


živočichů, biologie člověka, neživá příroda, základy ekologie, praktické poznávání přírody. Pro každý okruh jsou stanoveny očekávané výstupy a učivo, které okruh zahrnuje (ANON., 2016b).

### 6.2.3 Učebnice přírodopisu

Výuku přírodopisu je možné pojmout buď tradičně, nebo jako ekologický přírodopis<sup>13</sup>, záleží na celkovém naladění školy. Podle toho si ředitelé případně učitelé vybírají učebnice. Nyní je V ČR možnost výběru z nakladatelství Fraus, Prodos, SPN, Natura, Scientia, Septima a Fortuna, která se zaměřuje právě na ekologický přírodopis.

Tato práce je orientovaná na obratlovce Jizerských hor, tedy látku 7. a 8. třídy ZŠ. Z toho důvodu byl proveden průzkum ve vybraných školách, které svojí polohou spadají do této lokality a byly ochotné spolupracovat. Z průzkumu vyplynulo, že 7 z 10 základních škol používá učebnice z nakladatelství Fraus, které považují za nejlepší. Zbýlé tři používají učebnice z nakladatelství SPN. Ani jedna škola v této oblasti se nevěnuje výuce ekologického přírodopisu.



Graf 1 - Průzkum učebnic používaných v 7. a 8. třídě ZŠ v okolí Jablonce nad Nisou

<sup>13</sup> poznávání přírody prostřednictvím učení o přírodních celcích a organismech, které je ve vzájemných vztazích vytvářejí,

#### 6.2.4 Učebnice přírodopisu z nakladatelství Fraus

V učebnici přírodopisu z nakladatelství Fraus je z vybraných obratlovců v této práci zmíněna mihule potoční, pstruh obecný, čolek obecný a horský, mlok skvrnitý, skokan hnědý i ropucha obecná a ještěrka živorodá. Sýc rousný zde jako zástupce uveden není, ale dravci obecně. Jsou zde odkazy na českou ornitologickou společnost kvůli prohloubení učiva. Rovněž dvoustrana je věnována rozmnožování a chovu ryb.

Vzhledem k tomu, že výše zmíněné druhy se vyskytují v Jizerských horách, mohla by být pro učitele inspirací praktická část této práce představující náměty na prohloubení a oživení učiva v rámci badatelsky orientovaného vyučování.

### 6.3 Výuka biologie na středních školách

V současných středoškolských dokumentech je biologie vymezena jako vzdělávací obor, který v rámci gymnaziálního vzdělávání patří spolu s fyzikou, chemií, geografii a geologií do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, dále z části do vzdělávací oblasti Výchova ke zdraví vzdělávacího oboru Člověk a zdraví, konkrétně zdraví způsob života a péče o zdraví, Změny v životě člověka a jejich reflexe. Rizika ohrožující zdraví a jejich prevence. (BALADA, 2007). Na středních odborných školách je poté součástí vzdělávací oblasti Přírodovědné vzdělávání, která zahrnuje fyzikální, chemické a biologické vzdělávání. Střední školy jsou povinné zařazovat do svých učebních plánů jednotlivé vzdělávací oblasti v daném rozsahu, s variabilní časovou dotací pro jednotlivé obory. Jednotlivé vzdělávací obory lze dělit do dílčích předmětů nebo je možné je různě spojovat. Z čehož vyplývá, že biologie nemusí být vyučována jako samostatný předmět. Součástí RVP jsou též průřezová témata<sup>14</sup>, jakými jsou Osobnostní a sociální výchova, Výchova k myšlení v evropských souvislostech, Mediální výchova a Environmentální výchova s tematickým okruhem Problematika vztahů organismů a prostředí a část okruhu Člověk a životní prostředí, a která by se tak měla promítat do všech vzdělávacích oborů a umožňovat žákům komplexní poznání světa.

Školní vzdělávací programy gymnázií vycházejí z RVP G a například Gymnázium Dr. Randy ve svém ŠVP klade důraz na obratlovce v Jizerských horách.

---

<sup>14</sup> Okruhy aktuálních témat

### 6.3.1 Mezinárodní šetření PISA a TIMSS

Ukazatelem fungování školních systémů v daných zemích mohou být výsledky mezinárodních výzkumů zaměřených na oblast vzdělávání. Jedná se o efektivitu užívaných výukových strategií, tvořenými z velké části výukovými metodami. Ve vztahu k biologii je to mezinárodní šetření PISA, na oblast přírodních věd se zaměřuje mezinárodní šetření TIMSS<sup>15</sup>. Šetření PISA probíhá v tříletých cyklech, ve kterých dochází ke střídavému zjišťování kompetencí žáků v oblasti čtení, matematiky a přírodních věd, ale dílem jsou v každém šetření zastoupeny všechny oblasti, přičemž jedna je vždy dominantní. V roce 2000 byl výzkum zaměřen především na čtenářskou gramotnost, v roce 2003 na gramotnost matematickou a v roce 2006 na gramotnost přírodovědnou (PALEČKOVÁ A kol., 2007). Obdobně tomu bylo i v letech 2009, 2012 a 2015, výsledky nejnovějšího šetření v oblasti přírodovědné gramotnosti budou dle informací České školní inspekce zveřejněny až v prosinci 2016 (ANON., 2015). Z výsledků je patrné, že čeští žáci jsou dobře vybaveni v oblasti vědomostí, ale v dalších oblastech již nejsou tak zblhlí.

Mezinárodní šetření TIMSS se zaměřuje na zjišťování úrovně vědomostí a dovedností žáků v matematice a přírodních vědách nikoliv na jejich přesah do běžného života, probíhá ve čtyřletých cyklech a v ČR se do něho zapojují žáci 4. a 8. ročníků ZŠ. Žáci čtvrtých ročníků se šetření zúčastnili v letech 1995, 2007 a 2011, žáci 8. ročníků poté v letech 1995, 1999 a 2007. Stejně jako ve výzkumech PISA, i zde patří čeští žáci k nejlepším.

---

<sup>15</sup> Trends in International Mathematics and Science Study, které je organizované Mezinárodní asociací pro hodnocení výsledků vzdělávání (IEA) viz. Viz <http://www.iea.nl/>

## 7. Badatelsky orientované vyučování

Termín „badatelsky orientované vyučování“ (BOV) vychází z termínu „inquiry“<sup>16</sup> respektive „Inquiry Based Education“<sup>17</sup>, s kterým je spojováno velké očekávání hlavně v přírodovědných předmětech, protože je považováno za účinnou aktivizující metodu, která vychází z konstruktivistického přístupu ke vzdělávání a to i přesto že nebylo potvrzeno, zda se jedná o novou metodu, nebo o moderní označení pro metody dříve běžně využívané.

Pro badatelsky orientované vyučování v přírodovědných předmětech se ujal termín: „Inquiry Based Science Education“ (IBSE). (PAPÁČEK, STUHLÍKOVÁ, 2010), kde zvláště pro pochopení poznatků z přírodovědných oborů je důležité, aby žáci nabývali vědomosti pomocí názorného vyučování, jelikož abstraktnost učiva může vést k nepochopení nebo k vytváření nesprávných názorů a představ. Žáci mohou mít osvojeny obecné definice a pojmy bez znalostí jejich významu a bez schopnosti je aplikovat, tímto způsobem někdy získají pouze zdánlivé a formální znalosti. Rovněž vzhledem ke konstatované skutečnosti o nedostatečné přírodovědné gramotnosti českých žáků ve smyslu ovládání vědeckých postupů se tato metoda jeví jako velice vhodná, i když není úplně neznámá, protože se objevuje v metodách pokusu a experimentu, uplatňovaných především v rámci laboratorních cvičení z biologie.

Základním principem takového vyučování jsou aktivně zapojení žáci do výuky, kteří mezi sebou navzájem spolupracují a řeší problémy, díky čemuž získávají nové poznatky a dochází k rozvoji jejich klíčových kompetencí. Učitel má být jejich průvodcem při řešení problému, navozovat tvůrčí situaci a nechávat žáky, aby dospěli k znalostem sami, a to postupem obdobným, jaký je běžný při reálném výzkumu. Vztah učitele a žáka v konstruktivistickém pojetí lze charakterizovat jako partnerský, založený na vzájemném dialogu a spolupráci. Učitel přestává být ve středu učení a již není jediným zdrojem informací. Aktivní přístup k výuce ovšem klade zvýšené nároky na učitele i samotné žáky, kteří pokud překonají prvotní obavy z nových způsobů práce, mohou společně spolupracovat na rozvíjení znalostí a dovedností potřebných pro život v moderní společnosti.

---

<sup>16</sup> bádání, hledání pravdy

<sup>17</sup> Badatelsky orientované vyučování

## 7.1 Hlavní zásady BOV

V tabulce č. 2 je přehled hlavních zásad a výhod badatelsky orientovaného vyučování.

zařazování bádání často a čím dříve, tím lépe, ale dovednosti a znalosti musí být u většiny žáků na takové úrovni, aby byli schopni úkol splnit.
redukování potřeby specifických pomůcek a vybavení – zachování reprodukovatelnosti úloh na všech školách
volení úloh, které lze používat u většího počtu žáků za předpokladu, že instrukce podávané žákům budou jasné a žáky správně pochopené.
motivování žáků bez ohledu na pohlaví, ale volba tématu pro metodu objevování a bádání by měla zahrnovat témata, na která žáci hned neznají odpověď. V případě, že je odpověď žákům známá, slouží bádání jako potvrzení znalostí.
do práce žáků učitel nezasahuje, přestože se snaží předcházet frustraci z neúspěchu u žáků. V případě potřeby klade žákům otázky, které jim pomohou úkol splnit, ale není nutné trvat na správném výsledku, bádání a provádění experimentu je základním stavebním kamenem IBSE.
neorientování se pouze na oblast konkrétního předmětu, využívání mezipředmětových vztahů
pro badatelsky orientované vyučování je potřeba dostatek času.
závěrečné shrnutí obsahuje hlavní body činnosti a objasňuje zjištění, k nimž žáci dospěli. (PETTY, 1996)

Tabulka 2 - Zásady BOV

## 7.2 Projekty BOV

V České republice je nyní o nutné změně v přístupu k přírodovědnému vzdělávání hodně diskutováno, ale např. v USA byla BOV zařazena do Národních standardů přírodovědného vzdělávání již v roce 1996. Díky různým projektům se tak postupně stalo i v dalších zemích. (PAPÁČEK, 2010)

### 7.2.1 Projekt Pollen

Do tohoto projektu je zapojeno dvanáct měst, tzv. Seed cities, ve dvanácti evropských zemích<sup>18</sup>. Tato města podporují projekt zapojením celé komunity a poskytováním finančních zdrojů místními úřady a odborných zdrojů, spoluprací s místními vědci, odborníky, výzkumnými pracovišti, aj. Celý projekt přispívá k inovaci a reformě ve výuce v oblasti přírodovědného vzdělávání hlavně tím, že podporuje zavádění badatelsky orientovaného vyučování na základních školách. (JANOUSHKOVÁ, 2008)

Pro všechny účastníky projektu jsou k dispozici systémové nástroje jak je vidět v tabulce č. 3.

učitelé	učební texty, materiály pro žáky
škoolitelé učitelů	příručky pro organizaci školení učitelů
koordinátoři	příručka o povinnostech koordinátorů a řízení projektu
komunita	příručka, která obsahuje informace určené pro veřejnost

Tabulka 3 - Systémové nástroje účastníků projektu

Projekt byl původně zaměřen na primární vzdělávání, nyní se rozšiřuje i na sekundární vzdělávání a postupně dochází k zavádění jeho rozšíření z komunální úrovně na úroveň národní. (ROCARD, 2007)

---

<sup>18</sup> Belgie, Estonsko, Francie, Německo, Itálie, Nizozemí, Portugalsko, Španělsko, Švédsko, Velká Británie, Maďarsko a Slovinsko). ([www.pollen-europa.net](http://www.pollen-europa.net)).

### 7.2.2 Program SINUS-Transfer

Program SINUS-Transfer je celonárodní německý program, který navázal na původní program SINUS určený pro zvýšení efektivnosti výuky matematiky a přírodních věd. Program SINUS byl zahájen v roce 1998 ve 180ti školách a ukončen v roce 2003. Následoval program SINUS-Transfer, který probíhal v letech 2003-2005 a 2005-2007 s konečným počtem 1800 participujících škol s 10000 učiteli ve 13 spolkových zemích.

Program byl zaměřen na odborné vzdělání a spolupráci učitelů díky spojení vždy šesti škol v rámci tzv. sítí škol. Základními výstupy projektu je celkem 11 modulů, reflektujících problémy v přírodovědném vzdělávání, např. postavení dívek a chlapců, podpora spolupráce mezi žáky, učení se z chyb, vědecké bádání a experimentování aj. (JANÍK, 2013)

### 7.2.3 Projekt S-TEAM<sup>19</sup>

Zavádění BOV do výuky podporuje i projekt S-TEAM, kterého se aktivně účastní i Česká republika, zastoupená Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích. V rámci daného projektu vznikla publikace (HOVEID, GRAY, 2013), zpřístupňující učitelům i široké veřejnosti poznatky o badatelském přírodovědném vzdělávání.

### 7.2.4 Projekt IPN

Díky dalšímu projektu, Generace Y – IPN<sup>20</sup>, Podpora technických a přírodovědných oborů, Jihočeská univerzita realizovala pilotní projekt „Škola badatelsky orientovaného vyučování“, jehož cílem bylo vytvoření komunity pedagogů zajímajících se o BOV ve výuce přírodopisu a biologie. Výstupem z tohoto projektu je internetový portál<sup>21</sup>, na kterém učitelé naleznou nejenom teoretické informace, ale i zpracované náměty do hodin s využitím badatelsky orientované výuky. Projekt má upozornit na skutečnost, že i když je užití badatelských metod časově náročné a neumožňuje osvojení takového množství učiva jako jiné metody, vede ke značné aktivizaci žáků a rozvíjí jejich zájem o přírodní vědy. (STRÁNSKÁ, 2015)

---

<sup>19</sup> Science-Teacher Education Advanced Methods

<sup>20</sup> Individuální projekty národní

<sup>21</sup> Viz <http://home.pf.jcu.cz/~bov/>

### 7.2.5 Projekt HEUREKA

Projekt „HEUREKA! Aneb podpora badatelsky orientovaných aktivit žáků ZŠ v přírodovědných předmětech“, který v České republice probíhal v letech 2012 a 2014, byl finančně podporován Evropským sociálním fondem a ze státního rozpočtu ČR v rámci globálního grantu OP VK, IPO – Oblast 1.1 (výzva 26). V rámci tohoto projektu byly vytvořeny a odpilotovány metodické materiály zaměřené na praktickou i laboratorní výuku přírodních věd, vedoucí k rozvoji vědeckého uvažování<sup>22</sup>. Tyto materiály jsou dostupné na webovém portále [www.objevuj.eu](http://www.objevuj.eu), který obsahuje část žakovskou a část pro pedagogy.

### 7.2.6 Sdružení TEREZA

Základní kroky badatelského výzkumu byly popsány rovněž za podpory sdružení TEREZA, a to v Průvodci pro učitele badatelsky orientovaného vyučování, který je možné po registraci volně stáhnout na webových stránkách <http://badatele.cz/cz> a využívat během vyučování.

---

<sup>22</sup> propedeutiky vědeckého myšlení



### 7.3 Úrovně bádání v BOV

BOV v biologii je většinou pojímána jako vědecké zkoumání přírody, tedy spíše ve smyslu užšího vymezení dané metody. Žákovské bádání ale nemůže být totožné s bádáním vědeckým, proto byly vymezeny 4 úrovně bádání, formulovány podle podílu vedení ze strany učitele, které žáky k tomu vědeckému postupně přibližují, viz tabulka č. 4. Díky těmto úrovním mohou učitelé diferencovat náročnost výuky v hodinách a také aktivizovat schopnosti žáků.

Úroveň badatelsky orientovaného vyučování	Otázky (stanovené učitelem)	Postup (stanovený učitelem)	Řešení (stanovené učitelem)
1. Potvrzující	ANO	ANO	ANO
2. Strukturované	ANO	ANO	NE
3. Nasměrované	ANO	NE	NE
4. Otevřené	NE	NE	NE

Tabulka 4 - Úrovně badatelsky orientovaného vyučování z hlediska vnějšího řízení učitelem

Z výše zmíněné tabulky vyplývá, že nejméně náročnou úrovní je **potvrzující bádání**, které pouze potvrzuje nebo ověřuje zákonitosti či teorie. Žáci jsou pod přímým vedením učitele instruováni k experimentování a k osvojování si badatelských dovedností jako je např. sběr a zaznamenávání biologických dat. Výsledky prováděných experimentů jsou předem známy.

V druhé úrovni s názvem **strukturované bádání**, jsou na žáky kladeny vyšší nároky, ale učitel zde stále sehrává významnou roli. Klade žákům návodné otázky a stanovuje postup bádání, ale žáci již hledají řešení samostatně na základě důkazů nashromážděných v průběhu vědeckého postupu.

**Nasměrované bádání** staví učitele spíše do role průvodce žakovského bádání. Učitel společně se žáky stanovuje výzkumné otázky a radí jim při plánování postupů, které si navrhnou sami žáci, čímž se zvyšuje míra jejich samostatnosti. K tomu, aby žáci

dokázali tímto způsobem samostatně experimentovat, musejí mít již nějaké zkušenosti z předchozích nižších úrovní bádání.

Poslední a zároveň nejnáročnější stupeň badatelsky orientovaného vyučování je **otevřené bádání**. Učitel do procesu zkoumání nezasahuje, jak tomu bylo v předcházejících stupních a metody otevřeného bádání se již přibližují k reálnému vědeckému výzkumu, jelikož si žáci sami sestavují výzkumné otázky, vybírají způsob bádání a vyvozují závěry z dat, která nashromáždili.

## 7.4 Cyklus BOV

### 7.4.1 . Identifikace problému

V prvním kroku výzkumu, v rámci badatelsky orientovaného vyučování, se žák nebo učitel (podle typu úrovně badatelsky orientovaného vyučování) zabývá otázkou „**Co se bude řešit**“. Problematika by měla korespondovat se školním plánem.

### 7.4.2 Formulace cíle, hypotéza, výzkumná otázka

Vzápětí následuje formulace cíle a vyřčení výzkumné otázky nebo hypotézy. Otázky by měly začínat zájmeny JAK, CO, KDE, JAK DLOUHO atd., ale ne PROČ, protože potom by tyto otázky vyžadovaly složité vysvětlení a bylo by obtížné vytvořit k nim hypotézy<sup>23</sup>.

### 7.4.3 Vyhledávání informací

Žáci si sami aktivně hledají co nejvíce dostupných informací k dané problematice. Ať už za využití knih, internetu nebo znalostí probírané látky.

### 7.4.4 Volba metod a návrh experimentu nebo pokusu

Následuje další krok „**Jak zjistím, zda mám pravdu?**“. V něm plánují, jak ověřit hypotézu. Dochází k plánování a přípravám pokusu. Žáci by měli dostat prostor zvolit si sami metody, kterými budou pokusy nebo experimenty ověřovat. Zde je ale vhodné nasměrování učitelem.

---

<sup>23</sup> Tvzení ve formě oznamovací věty, může být kladného nebo záporného charakteru a v důsledku je odpovědí na výzkumnou otázku.

### **7.4.5 Provedení experimentu nebo pokusu**

Po důkladném zvážení metod a naplánování činností přichází samotné provedení experimentu nebo pokusu s následným zaznamenáním a vyhodnocením dat. Experiment i pokus lze provádět během jedné vyučovací hodiny nebo v rámci dnů i týdnů. V takovém případě je nutné přesně určit, kdo má v dané skupině co na starosti a jaké povinnosti mu z experimentování vyplývají. Rovněž lze experimentovat i externě v přírodě, vždy za dodržení pravidel pro práci v terénu.

### **7.4.6 Interpretace výsledků**

Podstatnou částí předposledního kroku je **vyhodnocení** vlastního bádání žáků. Což souvisí s návratem k hypotéze na základě toho, co naměřili, s formulací závěrů, což je jasná odpověď na prvotní otázku a s hledáním dalších souvislostí

### **7.4.7 Diskuze**

Diskuze je nedílnou součástí celého závěru. Pokud žáci pracovali na stejném úkolu, měli by na závěr mezi sebou porovnat výsledky a prodiskutovat, co mohlo ovlivnit případné odlišnosti.

### **7.4.8 Prezentace výsledků**

Uzavírá badatelský výzkum a představuje srozumitelné sdělení výsledků ostatním žákům. Může být provedena pomocí PowerPointové prezentace nebo v systému Prezi.com, může být napsaná na papíře, pokud se jedná o mladší žáky. Podstatné je celý cyklus uzavřít a dospět k nějakému závěru.

## 7.5 Vybrané úlohy pro BOV v rámci přírodopisu a biologie obratlovců

### 7.5.1 Pozorování zvířat

Vhodnou metodou pro úlohy BOV zaměřující se na obratlovce je pozorování, jímž se dají zjistit nejrůznější projevy živočichů. (etologie<sup>24</sup>, příjem potravy, spánek, rozmnožování a chování s tím spojené, zanechání stop po své činnosti atd.).

Pozorovatel sleduje svůj objekt přímo, a to zrakem nebo sluchem a posléze si zjištěné údaje zapisuje do terénního protokolu (GAISLER, 1989) nebo nepřímo, a to metodou opožděného zaznamenávání činnosti zvířete v podstatě stopařství.

#### **Zkoumají se stopy:**

v písku, bahně, sněhu nebo jiných měkkých podkladech

zbytky potravy (vývržky, trus),

sešlapaná půda a spásané úseky trávy,

výskyt hnízd a nor,

nalezený tělní pokryv např. peří, srst, svlečky hadů a ještěřů,

záměrně zanechané značky (hrabání, močení, otírání o kmeny stromů apod.).

#### **Značkování jedinců a telemetrické metody<sup>25</sup>:**

Sledování aktivity zvířete by mělo trvat celých 24 hodin. Do tabulky, nebo pracovního listu se zapíše čas, kdy živočich změnil svou činnost. Dá se tak ověřit, že živočichové během dne střídají přibližně čtyři činnosti: přijímání potravy, odpočinek a spánek, komfortní chování (péče o sebe) a sociální chování. V závěru pozorování se sečte čas, který stráví jedinec konkrétní aktivitou.

---

<sup>24</sup> věda o chování zvířat

<sup>25</sup> zjišťování biologicky významných veličin na dálku, pomocí dalekohledu, elektrických teploměrů, speciálních vysílaček apod. (GAISLER, 1989).

### 7.5.2 Experiment

Jde o metodu, při níž je ovlivněn průběh studovaného jevu. Pozorují se při něm přírodní jevy v uměle vytvořených podmínkách, které se dají měnit podle potřeby. Při experimentování na divokých zvířatech v přírodě se často používá atrapa<sup>26</sup> jako pomůcka, která slouží k získávání řady poznatků o klíčových podnětech, tedy těch které vyvolávají určitou reakci. Bylo tak např. zjištěno, že napodobenina jedince téhož druhu, bez klíčového znaku, nevyvolává žádnou reakci, kdežto špatně napodobená atrapa, se zdůrazněným klíčovým znakem, odpověď vyvolává.

### 7.5.3 Zoologické exkurze

Zoologické exkurze zaměřené na obratlovce bývají směřované na:

**ichtyologii**, tedy na ryby a mihule,

**batrachologii a herpetologii**, kde se hledají obojživelníci a plazi,

velký zájem bývá o **ornitologii**, pozorování ptáků, a v neposlední řadě o

**mamaliologii**, snaha o spatření některých atraktivních savců.

Spatření některého obratlovce se zdá být pro žáky nebo žáky atraktivní, ale pro vyučující je to velmi nelehký cíl a zoologická exkurze tak patří, kvůli nestálosti obsahu, mezi ty náročnější.

Vždy je třeba přizpůsobit plánovanou výuku v terénu klimatickému průběhu roku a fenologicky podstatným datům a ani přesto nebude zaručeno, že slibovaný druh bude spatřen. (PAVLASOVÁ et al., 2015) V tomto případě je vhodné namotivovat žáky nejen na možnost spatření samotného zvířete, ale také všech stop, které po sobě běžně zanechává.

Ideálním řešením se také jeví návštěva miniparků, parků, zoologických zahrad, zooparků, terarijních domů, farem, ekologických farem, záchranných center, ekocenter, obřích akvárií, sádek, hřebčínů, jízďáren, obor, útulků, naučných stezek, případně zámků nebo muzeí s expozicemi zvířat.

---

<sup>26</sup> Je to napodobenina vejce, celého zvířete nebo třeba jen určitá část zvířete.

Příprava exkurze a naplánování trasy vyžaduje důkladnou přípravu a v první řadě je třeba brát v potaz zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, aby žáci nevstupovali na chráněná území. Důležitý je rovněž cíl exkurze, volba metod, které budou během exkurze využity (pracovní listy, doplňující otázky, úkoly pro zaměření pozornosti na konkrétní jev atd.) a v neposlední řadě formální stránka exkurze (lékárnička, seznámení se s pravidly, souhlasy rodičů, případně telefonní čísla na žáky).

#### **7.5.4 Návštěvy v hodinách (besedy)**

Exkurze a besedy jsou metody, při nichž bývají žáci dobře motivováni a je jim zprostředkováno propojení mezi učním a skutečným světem. Např. beseda o zvířatech může probíhat s pracovníkem zoo, chovatelem (exotických, hospodářských a domácích zvířat), veterinářem, myslivcem, lesníkem, rybářem, zaměstnancem center (ekologických, záchranných stanic...), s pracovníkem z útulku pro zvířata atd.

#### **7.5.5 Pracovní listy**

Jsou učebním materiálem, který obsahuje různé obrázky, cvičení, texty, tabulky apod. Během bádání mohou být žákům nabídnuty doplňkové informace k problematice nebo cvičení k procvičení a upevnění látky. Součástí pracovních listů by mělo být řešení jednotlivých úkolů a metodika pro učitele.

## **8. Náměty pro badatelsky orientovanou výuku zaměřenou na obratlovce Jizerských hor**

Z podrobného popisu Jizerských hor v teoretické části je evidentní, že jako lokalita mohou být zajímavé pro badatelsky orientovanou výuku, které je rovněž věnována pozornost v teoretické části. Vzhledem k tomu, že se jedná z převážné části o CHKO Jizerské hory se spoustou přírodních rezervací a třemi národními přírodními rezervacemi, není možné, podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, plánovat zde zoologické exkurze mimo vyznačené trasy, proto jsou v praktické části této práce, v rámci BOV, vytypované čtyři lokality, které vedou po naučných stezkách doprovázených tabulemi s popisky.

V celé oblasti také působí řada sdružení, která pořádají různé ekologické programy pro školy a lze je využít při bádání.

V neposlední řadě je možné zkontaktovat některé výrazné osobnosti Jizerských hor a požádat je o besedu se žáky. Patří k nim bezesporu Miroslav Nevrlý a Jan Zeman, kterým je v teoretické části věnována kapitola.

## 8.1 Ptačí oblast Jizerské hory

### 8.1.1 Příprava na badatelsky orientovanou výuku – zima/ jaro – SŠ, ZŠ

<b>Třída:</b>	2. ročník/ sexta gymnázia	7. třída
<b>Předmět:</b>	Biologie	Přírodopis
<b>Téma:</b>	<b>Ptáci</b>	
<b>Časový rozsah:</b>	2 krát 45 min	1 měsíc
	3 hodiny	Každodenní pozorování
<b>Průřezové téma:</b>	Člověk a příroda	
<b>Vzdělávací obor:</b>	Biologie	Přírodopis
<b>Vzdělávací obsah:</b>	Biologie živočichů	
<b>Očekávané výstupy - žák:</b>  charakterizuje základní taxonomické jednotky živočichů a jejich významné zástupce  objasní principy základních způsobů rozmnožování a vývoj živočichů  pozná a pojmenuje významné živočišné druhy (zejména na území Jizerských hor i celé ČR) a uvede jejich ekologické nároky  posoudí význam živočichů v přírodě a v různých odvětvích lidské činnosti  charakterizuje pozitivní a negativní působení živočišných druhů na lidskou populaci  charakterizuje základní typy chování živočichů  zhodnotí problematiku ohrožených živočišných druhů a možnosti jejich ochrany  pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné živočišné druhy a uvede jejich ekologické nároky		



**Učivo:**

Živočichové a prostředí, etologie

**Mezipředmětové vztahy:**

Environmentální výchova: Ptačí krmítka

Zeměpis: geografické informace a terénní vyučování

rozšíření organismů, migrace a cesty ptáků, Národní parky, CHKO

Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech: ohrožené druhy, nezákonný lov

**Kompetence žáka:**k učení:

- vyhledává, třídí a propojuje získané informace
- využívá různé studijní zdroje (literaturu, časopisy, internet atd.)
- snaží se samostatně myslet a řešit problémové úlohy
- správně používá odbornou terminologii

k řešení problémů:

- používá různé postupy při řešení testových otázek
- má možnost prezentovat svoji práci, sám zhodnotí výsledky své práce a reaguje na hodnocení ostatních
- při řešení problémů by měl hledat nové přístupy a nová řešení

sociální a personální:

- zapojuje se do úkolů řešených formou skupinové práce

občanské:

- dodržuje pravidla slušného chování
- je svým vztahem k přírodě a lidem pro žáky příkladem

<b>Cíle vyučovací hodiny:</b>	<p>Žák vytvoří hypotézy nebo si položí výzkumné otázky, na které hledá odpovědi</p> <p>Žák uvede příklady typických pěvců Jizerských hor</p> <p>Žák vysvětlí proč, jak a zda vůbec je nutný zásah člověka do místního ekosystému</p>	<p>Žák navrhne experiment</p> <p>Žák vyrobí krmítko a směs pro ptáky, které pozoruje a výsledky vyhodnotí</p>
<b>Metody, techniky a aktivity použité ve vyučování:</b>	<p>Beseda s Janem Zemanem</p> <p>Zoologická exkurze při naučné stezce</p> <p>Pracovní list</p>	<p>Pozorování</p> <p>Pracovní činnost</p> <p>Práce s atlasem</p>
<b>Organizační formy vyučování:</b>	Skupinové	Individuální
<b>Pomůcky:</b>	Učebnice, sešit, internet, pracovní list, metodické listy, dalekohled	Zápisník, dalekohled, pracovní list, metodické listy, (potřebné vybavení na tvorbu krmítka, potrava do krmítka)

## 8.1.2 Cyklus badatelsky orientovaného vyučování

<b>1. Identifikace problému</b>		
<p>Důvody pro ornitologickou exkurzi do Jizerských hor jsou hned dva:</p> <p>jedná se o jednu z ptačích oblastí v ČR</p> <p>je zde nainstalováno pozoruhodné množství ptačích budek</p> <p>Pokud budou žáci seznámeni s těmito fakty, mohou být v rámci BOV a s ohledem na věk nasměrováni např. k následující hypotéze nebo výzkumné otázce:</p>		
<b>2. Formulace cíle, hypotéza, výzkumná otázka</b>		
<i>1. V ptačích budkách na stromech žijí pouze ptáci.</i>	strukturované	SŠ
<i>2. Jakou roli hrají ptáci v ekosystému Jizerských hor?</i>	nasměrované	
<i>3. Kdo přilétá k ptačímu krmítku nejčastěji?</i>	strukturované	ZŠ
<i>4. Jaká potrava nabízená v krmítkách je ptáky nejvíce preferovaná?</i>	strukturované	
<i>5. Pěvci mají malé zobáky a preferují pouze malá semínka.</i>	potvrzující	
<b>3. Vyhledávání informací</b>		
<p>Vzhledem k tomu, že ptačí budky má na starosti Jan Zeman, který je ochoten pořádat besedy se žáky, je možnost ho oslovit a požádat o besedu. K tomuto tématu je rovněž možné dohledat články v časopisech nebo rozhovory, které poskytl pro rádio. Případně použít metodický list I.</p> <p><a href="http://www.rozhlas.cz/sever/host/_zprava/jan-zeman-ptaci-budky-v-jizerkach--1197134">http://www.rozhlas.cz/sever/host/_zprava/jan-zeman-ptaci-budky-v-jizerkach--1197134</a></p> <p><a href="http://vesmir.cz/2014/12/22/se-deje-hnizde-syce-rousneho-kamera-prozradi/">http://vesmir.cz/2014/12/22/se-deje-hnizde-syce-rousneho-kamera-prozradi/</a></p> <p><a href="http://www.rozhlas.cz/sever/host/_zprava/jan-zeman-ptaci-budky-v-jizerkach--1197134">http://www.rozhlas.cz/sever/host/_zprava/jan-zeman-ptaci-budky-v-jizerkach--1197134</a></p>		

Při hledání odpovědi na otázku, kdo přilétá ke krmítku nejčastěji, je možné provést experiment formou umístění ptačího krmítka do školní zahrady nebo do bezprostřední blízkosti školy a v průběhu jednoho měsíce pozorovat a zapisovat spatřené druhy, zároveň je možné a možná vhodnější tento úkol praktikovat doma, kde si žáci budou zapisovat výsledky experimentu individuálně a své výsledky na závěr prodiskutují. Seznam ptáků je v metodickém listě II a postup tvorby krmítka v metodickém listě III.

<http://www.csopopava.estranky.cz/fotoalbum/o-ptactvu-u-nas/pomahame/01-ptaci-na-krmitku.-.html>

<http://g.denik.cz/50/49/1118-ptaci-web-page-001.jpg>

<http://www.priroda.cz/poznavacka.php?detail=28>

<http://www.mos-cso.cz/cz/ptaci-stredni-moravy/ptaci-krmitek-na-videokanale-mos>

Při této aktivitě lze rovněž vypožorovat, kterou potravu nabízenou v krmítkách budou ptáci nejvíce preferovat a zároveň potvrdit nebo vyvrátit hypotézu, zda pěvci s malými zobáky budou preferovat pouze malá semínka.

Otázka, jakou roli hrají ptáci v ekosystému je spíše ekologická, nicméně i s ní se dá pracovat. Žáci si mohou vyhledat informace z minulosti Jizerských hor a zhodnotit vývoj ptactva po ekologické katastrofě z konce minulého století. Žáky je vhodné nasměrovat na ekologickou pyramidu třtina chloupkatá – hraboš mokřadní – sýc rousný.

Vyhledat si informace o ptačí oblasti. Z odkazu níže se dá stáhnout celá brožura na toto téma.

<http://jizerskehory.ochranaprirody.cz/publikacni-cinnost/publikace-ke-stazeni/ptaci-oblast-jizerske-hory/>

<b>4. Volba metod a návrh besedy, experimentu, pokusu nebo exkurze</b>
<p>1. Beseda s Janem Zemanem, ornitologem ...</p> <p>2. Ornitologická exkurze po Viničné cestě, která je zmíněná v teoretické části</p> <p>3. Výukový program s ornitologem Ze života ptáků, Let' ptáku, let' nebo Ptáci kolem nás, pořádaným střediskem ekologické výchovy ČMELÁK.</p> <p>4. Dvoudenní ornitologické akce Soví noc a Den s dravci, kterou pravidelně pořádá Společnost pro Jizerské hory, o.p.s.</p> <p>4. Práce s pracovním a metodickým listem</p> <p>5. Experiment – pozorování ptačího krmítka</p> <p>6. Výroba ptačího krmítka, ptačího krmení, mini atlasu ptáků v blízkosti bydliště</p>
<b>5. Provedení besedy, experimentu, pokusu nebo exkurze</b>
<p><u>Ke zvýšení efektivity ornitologické exkurze nebo sledování krmítka je dobré naučit pracovat žáky nebo žáky s dalekohledem.</u></p> <p>1. Při tomto nácviku se nejdříve vyhledávají nepohyblivé cíle různých velikostí a postupuje se v sestupné řadě. Zároveň je nutné procvičovat zaostřování na různé vzdálenosti.</p> <p>2. Pokud se tento krok povede, pokračuje se vyhledáváním pohyblivých cílů a jejich udržení v zorném poli. Doporučuje se začít pozorovat cíle pomalé. (PAVLASOVÁ et al., 2015)</p> <p>Při sledování krmítka je třeba předem stanovit parametry nainstalovaného krmítka (viz. Metodický list III.) a dohodnout se na potravě, která bude v rámci experimentu ptákům nabízena, tak aby byly výsledky objektivní. V rámci propojení mezipředmětových vztahů je možné při pracovních činnostech krmítko se žáky vyrobit a případně namíchat směs pro ptáky. Zároveň je smysluplné namotivovat žáky k výrobě vlastního mini atlasu ptáků, a to buď v papírové podobě, zakreslením nebo pořízením fotografií nebo v elektronické podobě například v PowerPointové prezentaci, kterou bude možné pustit v rámci závěrečného hodnocení.</p>

<p>Poté je nutné vést každodenní záznamy o tom, který druh byl v krmítku spatřen, a které potraviny nejvíce ubylo a výsledky zapisovat do předem připravené tabulky, na které se žáci shodnou a připraví si ji před provedením experimentu. Nebo jim může být nabídnuta učitelem. Po dohodnuté délce pozorování musí být výsledky vyhodnoceny a v rámci diskuze porovnány.</p>
<p><b>6. Interpretace výsledků</b></p>
<p>Žáci při exkurzi zjistí, že stezka vede přes bukový les a ze všech stran od cesty je vidět velké množství rozvěšených budek. Na základě besedy s místním ornitologem a po vyslechnutí jeho vyprávění o jeho činnosti pochopí, že ptačí budky jsou osídlené mnoha druhy ptáků a zároveň i drobnými savci, kteří zde rovněž hledají své útočiště. Nahlížení do ptačích budek jim v přírodě bude umožněno pouze při exkurzi s ornitologem nebo s někým k tomu kompetentním. Při vhodném nasměrování bádání také zjistí, že díky projektu žáků z Fakulty životního prostředí ČZU v Praze se dá do ptačí budky nahlížet online přes webovou kameru.</p> <p>Po ukončení sledování krmítek žáci vyhodnotí výsledky pozorování a dojdou k závěru, kdo navštěvuje krmítka nejčastěji a která potrava byla nejvíce preferována, popřípadě kým.</p> <p>Hypotéza, že pěvci mají malé zobáky a preferují malá semínka, by měla být vyvrácena na základě faktu, že pěvci jsou například i větší druhy jako jsou krkavcovití.</p>
<p><b>7. Diskuze</b></p>
<p>Diskuze by měla být možná po vyplnění pracovních listů a po práci s metodickými listy, kde závěrem bude fakt, že budky obsazují i různí savci a bezobratlí.</p> <p>Žáci porovnají své výsledky pozorování zaznamenané v pracovních listech a během diskuze se shodnou na nejčastěji vídaném druhu a preferované potravě.</p>



## 8.2 Rybí přechody

### 8.2.1 Příprava na badatelsky orientovanou výuku – léto/ podzim – ZŠ, SŠ

<b>Třída:</b>	2. ročník/ sexta gymnázia	7. třída
<b>Předmět:</b>	Biologie	Přírodopis
<b>Téma:</b>	<b>Ryby</b>	
<b>Časový rozsah:</b>	90 min  4 hodiny	1 měsíc
<b>Průřezové téma:</b>	Člověk a příroda	
<b>Vzdělávací obor:</b>	Biologie	Přírodopis
<b>Vzdělávací obsah:</b>	Biologie živočichů	
<b>Očekávané výstupy - žák:</b>  charakterizuje základní taxonomické jednotky živočichů a jejich významné zástupce  objasní principy základních způsobů rozmnožování a vývoj živočichů  pozná a pojmenuje významné živočišné druhy (zejména na území Jizerských hor i celé ČR) a uvede jejich ekologické nároky  posoudí význam živočichů v přírodě a v různých odvětvích lidské činnosti  charakterizuje pozitivní a negativní působení živočišných druhů na lidskou populaci  charakterizuje základní typy chování živočichů  zhodnotí problematiku ohrožených živočišných druhů a možnosti jejich ochrany  Pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné živočišné druhy a uvede jejich ekologické nároky		
<b>Učivo:</b>	živočichové a prostředí, etologie	



**Mezipředmětové vztahy:**

Environmentální výchova

Zeměpis: geografické informace a terénní vyučování, rozšíření organismů

**Kompetence žáka:**k učení:

- vyhledává, třídí a propojuje získané informací
- využívá různé studijní zdroje (literaturu, časopisy, internet atd.)
- snaží se samostatně myslet a řešit problémových úloh
- správně používá odbornou terminologii

k řešení problémů:

- používá různé postupy při řešení testových otázek
- má možnost prezentovat svoji práci, sám zhodnotit výsledky své práce a reagovat na hodnocení ostatních
- při řešení problémů hledá nové přístupy a nová řešení

sociální a personální:

- zapojuje se do úkolů řešených formou skupinové práce

občanské:

- dodržuje pravidla slušného chování
- je svým vztahem k přírodě a lidem pro žáky příkladem
- se snaží z výkladu pochopit sepětí člověka s přírodou a uvědomění si nutnosti ochrany přírody

<b>Cíle vyučovací hodiny:</b>	<p>Žáci uvedou příklady lososovitých ryb</p> <p>Žáci vysvětlí, co je rybí přechod</p> <p>Žáci si dají do souvislosti vztah živočichů a jejich prostředí</p> <p>Žáci se naučí pracovat s dalekohledem</p> <p>Žáci analyzují vodu a porovnají, zda je méně kyselá než dříve</p>	
<b>Metody, techniky a aktivity použité ve vyučování:</b>	<p>Zoologická exkurze při naučné stezce</p> <p>Experiment</p> <p>Pracovní list</p>	
<b>Organizační formy vyučování:</b>	Skupinové	Individuální
<b>Pomůcky:</b>	<p>Učebnice, sešit, internet, pracovní list, metodické listy, lakmusový papír, zkumavka</p>	

## 8.2.2 Cyklus badatelsky orientovaného vyučování

<b>1. Identifikace problému</b>		
<p>Po nastínění situace o ekologické katastrofě z 80. let 20. století a s ní spojeným vymizením pstruha obecného citlivého na kyselost vody s následnou introdukcí odolnějšího sivena amerického mohou žáci dojít k hypotéze, zda pstruh obecný z vod Jizerských hor vymizel a byl nahrazen sivenem americkým.</p> <p>Při probírání učiva o rozmnožování ryb a s ním spojené migraci proti proudu řek může zaznít otázka, zda při výstavbě rybích přechodů dojde k návratu a rozšíření populace některých druhů ryb efektivněji.</p> <p>Někteří žáci se mohou rovněž zamyslet nad tím, zda přechody slouží v přírodě jenom pro ryby, nebo zda jsou i jiní obratlovci, kteří je ke svému životu potřebují.</p>		
<b>2. Formulace cíle, hypotéza, výzkumná otázka</b>		
1. Pstruh z Jizerských hor vymizel a byl trvale nahrazen sivenem americkým.	Potvrzující	ZŠ SŠ
2. Je voda v Jizerských horách méně kyselá než dříve?	Nasměřované	SŠ
3. Přechody se v přírodě staví jenom pro ryby.	Potvrzující	SŠ
4. Jsou rybí přechody důležité pro zachování biodiverzity ryb?	Strukturované	SŠ
<b>3. Vyhledávání informací</b>		
<p>Žáci mohou vyhledávat informace na internetu, v doporučené literatuře nebo v metodických listech. Není nutné, aby všichni pracovali se všemi metodickými listy. Je vhodné udělat tři skupiny a každou nechat pracovat s jedním metodickým listem. Při závěrečné diskuzi si mohou žáci chybějící informace doplnit od ostatních skupin. Dále mohou čerpat z informací získaných během exkurzí, nebo z následujících internetových odkazů.</p> <p><a href="http://www.dotace.nature.cz/voda-opatreni/obnova-migracni-prostupnosti-vodnich-toku.html">http://www.dotace.nature.cz/voda-opatreni/obnova-migracni-prostupnosti-vodnich-toku.html</a></p>		

<a href="http://www.lesycr.cz">http://www.lesycr.cz</a> <a href="http://www.ochranaprirody.cz/">http://www.ochranaprirody.cz/</a> <a href="http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/p%C5%99edm%C4%9Bty/VK2/VK2_predn_12.pdf">http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/p%C5%99edm%C4%9Bty/VK2/VK2_predn_12.pdf</a>
<b>4. Volba metod a návrh exkurze a pokusu</b>
<p>Exkurze na sádky v Jablonci nad Nisou.</p> <p>Ichtyologická exkurze po technicko-přírodní naučné stezce Černá Nisa, zmíněné v teoretické části.</p> <p>Program střediska ekologické výchovy ČMELÁK s názvem Přírodní zdroj – voda, jako exkurze po přehradách Jizerských hor.</p> <p>Pokus – odběr vzorků vody a zjišťování pH pomocí testeru.</p> <p>Pracovní list + metodické listy V, VI, VII</p>
<b>5. Provedení exkurze a pokusu</b>
<p>Exkurzi do sádek je třeba předem domluvit na ranní hodiny, aby bylo možné pokračovat na technicko-přírodní naučnou stezku Černá Nisa, kde se žáci s velkou pravděpodobností setkají s rybami v terénu a uvidí rybí přechod ve formě balvanité rampy přes pevný jez limnigrafické stanice na řece Černá Nisa.</p> <p>Během exkurze by měly být odebrány vzorky vody a jednoduchým testem provedeno ověření pH vody, ze kterého bude vycházeno při vypracovávání pracovního listu.</p> <p><u>Provedení pokusu:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z odběrové lahve se odlije část vzorku do kádinky, ze které se ponořením skleněné tyčinky odebere jedna až dvě kapky na univerzální indikátorový papírek.</li> <li>2. Srovnáním zbarvení papírku s barevnou stupnicí je rychle získaná přibližná hodnota pH zkoumané vody. Změny zbarvení indikátoru udávají hodnoty pH, které je možno měřit v rozsahu 0–14. Neutrální bod stupnice je pH 7.</li> </ol> <p>Práce s pracovním a metodickým listem následně ve skupinách.</p>
<b>6. Interpretace výsledků</b>

Žáci se v teoretické části bádání seznámí s druhy ryb vyskytujících se v jizerskohorských vodách a následně se zúčastní krátké předem domluvené exkurze v jabloneckých sádkách, kde se podívají na líhně pstruhů obecných a sivenů amerických. Během jednoho dopoledne mohou zvládnout i druhou, časově náročnější ichtyologickou exkurzi po technicko-přírodní naučné stezce Černá Nisa, kde se na tabulích dozvědí informace o rybách, ale i rybích přechodech. V bezprostřední blízkosti tabulí, které vedou po okraji bedřichovské přehrady, jsou na přítoku téměř pokaždé vidět různě velcí zástupci sivenů amerických ale i pstruhů obecných. Žáci by měli tedy ověřit, že zde pstruh stále žije.

Při bádání se dá na internetu najít řada odkazů na pravidelné vysazování plůdků pstruha obecného do vod Jizerských hor, jehož populace se zde úspěšně rozmnožuje. Důvodem pro tyto úspěchy je rovněž zásaditější pH a kvalita vody.

Po shlédnutí rybího přechodu a na základě práce s internetovými zdroji a metodickým a pracovním listem žáci zjistí význam rybích přechodů a měli by dojít k závěru, že je nezbytné zprůchodňovat řeky.

## **7. Diskuze**

Žáci porovnají výsledky odběrů vody a na základě vypracovaných pracovních listů a obeznámením se s tematikou dojdou k závěrům, že vody již nejsou tak kyselé a že pstruh nevymizel a naopak je snaha o jeho znovunavrácení do přírody.

## 8. Presentace výsledků

Výsledky budou prezentovány v rámci závěrečné diskuze. Fotografie z akce je možné umístit na webové stránky školy jak je vidět na obrázku č. 17.



Obrázek 17 - Badatelsky orientovaná výuka Střední školy řemesel a služeb v JBC, prezentace na internetu

1. Pstruh z jizerských hor vymizel a byl trvale nahrazen sivenem americkým.

*Každoroční vysazování pstruha obecného zpět do vodních toků Jizerských hor.*

2. Jsou rybí přechody důležité pro zachování biodiverzity ryb?

*Ano, migrace, rozmnožování.*

3. Přechody se v přírodě staví jenom pro ryby.

*I pro mihule, žáby, ale i savce.*

4. Je voda v Jizerských horách méně kyselá než dříve?

*Viz. pokus s kyselostí vody.*

### 8.3 Za obojživelníky Jizerských hor

#### 8.3.1 Příprava na badatelsky orientovanou výuku – jaro/podzim – ZŠ

<b>Třída:</b>	7. třída
<b>Předmět:</b>	Přírodopis
<b>Téma:</b>	<b>Obojživelníci</b>
<b>Časový rozsah:</b>	45 min 3 hodiny exkurze
<b>Průřezové téma:</b>	Člověk a příroda
<b>Vzdělávací obor:</b>	Biologie
<b>Vzdělávací obsah:</b>	Biologie živočichů
<b>Očekávané výstupy - Žák:</b>  porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů  rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů  určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin  odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí  zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy	

<b>Učivo:</b>	stavba těla,  rozmnožování  vývoj, vývin a systém živočichů – významní zástupci jednotlivých skupin živočichů – obojživelníci, projevy chování
<b>Mezipředmětové vztahy:</b>  <u>Environmentální výchova</u>  <u>Zeměpis:</u> geografické informace a terénní vyučování, rozšíření organismů	
<b>Kompetence žáka:</b>  <u>k učení:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vyhledává, třídí a propojuje získané informace</li> <li>- využívá různé studijní zdroje (literaturu, časopisy, internet atd.)</li> <li>- snaží se samostatně myslet a řešit problémové úlohy</li> <li>- správně používá odbornou terminologii</li> </ul> <u>k řešení problémů:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- používá různé postupy při řešení testových otázek</li> <li>- má možnost prezentovat svoji práci, sám zhodnotí výsledky své práce a reaguje na hodnocení ostatních</li> <li>- při řešení problémů hledá nové přístupy a nová řešení</li> </ul> <u>sociální a personální:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapojuje se do úkolů řešených formou skupinové práce</li> </ul> <u>občanské:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje pravidla slušného chování</li> <li>- je svým vztahem k přírodě a lidem pro žáky příkladem</li> <li>- se snaží z výkladu pochopit sepětí člověka s přírodou a uvědomění si nutnosti ochrany přírody</li> </ul>	



<b>Cíle vyučovací hodiny:</b>	<p>Žák se zorientuje v systému obojživelníků žijících v ČR</p> <p>Žák určí všechny obojživelníky žijící v Jizerských horách</p> <p>Žák pozná, jak vypadají vajíčka jednotlivých druhů</p> <p>Žák vysvětlí význam slova vejcoživorodost</p> <p>Žák charakterizuje význam žabích přechodů, a objasní i jejich negativa</p>
<b>Metody, techniky a aktivity použité ve vyučování:</b>	<p>Pozorování, exkurze</p> <p>práce s pracovním a metodickým listem</p>
<b>Organizační formy vyučování:</b>	Skupinová, individuální
<b>Pomůcky:</b>	Pracovní list, metodický list, zápisník, tužka

### 8.3.2 Cyklus badatelsky orientovaného vyučování

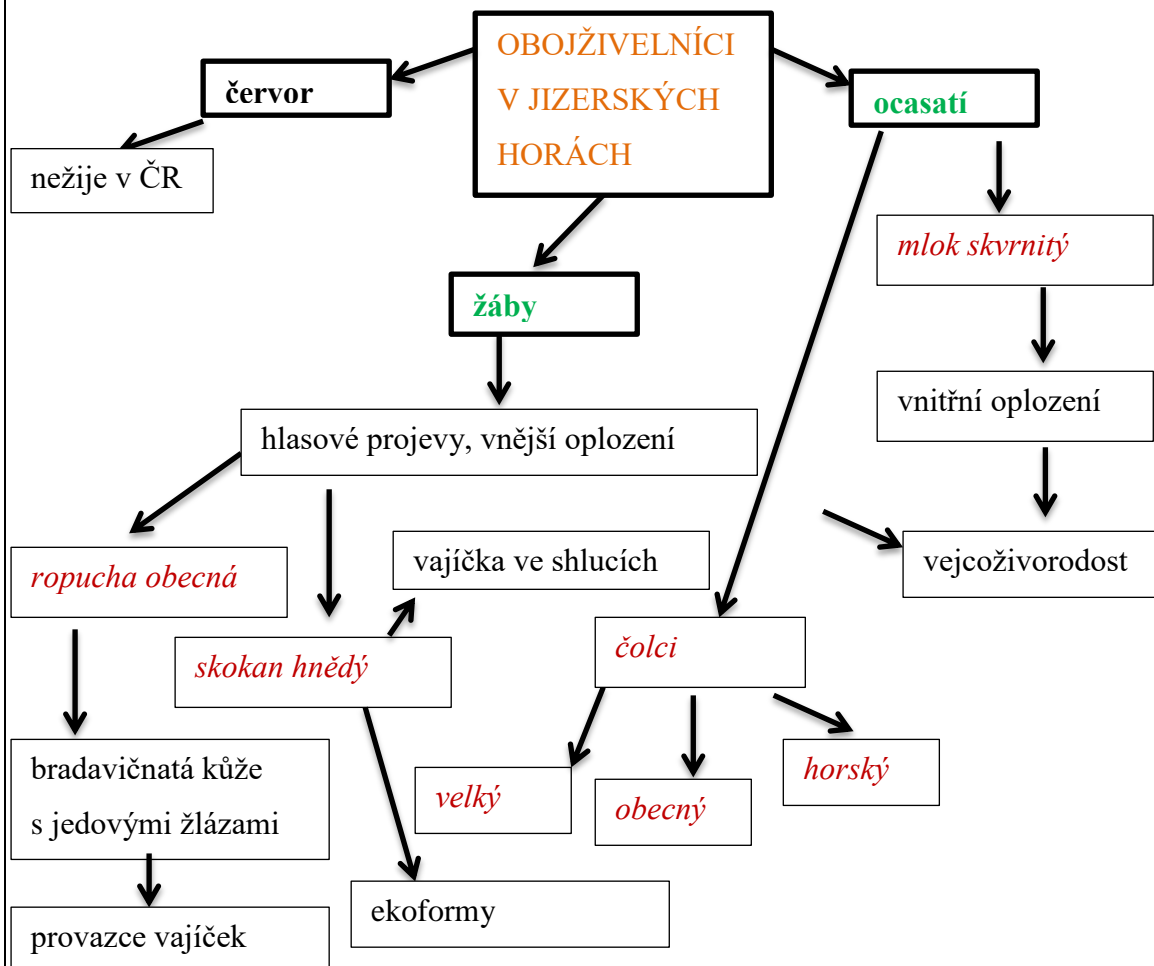
1. Identifikace problému		
<p>Probírání učiva o obojživelnících nebude podle ŠVP pravděpodobně korespondovat s obdobím, ve kterém bychom je mohli v přírodě volně spatřit. Jediný druh, na kterého bychom mohli zaměřit exkurzi, která by patrně připadla na podzim, je mlok skvrnitý. Ten je dobře pozorovatelný při říjnovém tření v bukových lesích, a to při dešti.</p> <p>Jarní exkurze by musela být pojatá jako opakování učiva, ale je vhodné o ní uvažovat, protože je z didaktického hlediska velmi slibná. Ovšem za předpokladu, že se správně odhadne doba, kdy se na jaře žáby vydávají na shromaždiště, odkud ve větší skupině putují na trdliště, kde se páří. Existuje tedy určitá šance, že se s nimi žáci ve volné přírodě setkají nebo při pozdější exkurzi uvidí tisíce vajíček, která jsou pro dané druhy žab charakteristická. Žáci mohou bádát nad tím, jaké stopy po sobě obojživelníci v přírodě nechávají a zároveň se mohou zamyslet nad tím, zda je jarní páření a kladení vajíček typické pro všechny obojživelníky, obzvlášť existuje-li možnost pozorovat podzimní tření mloků.</p> <p>Učitel by měl také nastínit problematiku přejetých žab na silnicích. Žáci se potom mohou zamyslet nad tím, proč tomu tak je a jak je možné žáby ochránit.</p>		
2. Formulace cíle, hypotéza, výzkumná otázka		
1. Jaké stopy po sobě zanechávají obojživelníci?	strukturované	ZŠ
2. Obojživelníci, vyskytující se v Jizerských horách, kladou vajíčka do vody.	potvrzující	ZŠ
3. Obojživelníci, vyskytující se v Jizerských horách, se rozmnožují na jaře.	potvrzující	ZŠ
4. Na jaře je hodně přejetých žab na silnicích, protože po zimě hledají jídlo.	potvrzující	ZŠ

<b>3. Vyhledávání informací</b>
<p>V doporučené literatuře, na internetu, časopis Ochrana přírody, Krkonoše a Jizerské hory. Metodické listy.</p> <p>Žáci si zkusí udělat myšlenkovou mapu, ve které bude uprostřed termín obojživelníci Jizerských hor.</p> <p><a href="http://www.obojzivelnici.wbs.cz/Obojzivelnici-CR.html">http://www.obojzivelnici.wbs.cz/Obojzivelnici-CR.html</a></p> <p><a href="http://jizerky.ecn.cz/files/obojzivelnici_liberecka.pdf">http://jizerky.ecn.cz/files/obojzivelnici_liberecka.pdf</a></p> <p><a href="http://www.horskyspolek.cz/jested/59-jjhs-vybudoval-tune-pro-obojzivelniky/">http://www.horskyspolek.cz/jested/59-jjhs-vybudoval-tune-pro-obojzivelniky/</a></p> <p><a href="http://www.ceskatelevize.cz:8080/ivysilani/10121011820-zive-srdce-evropy/207562210700141-zive-srdce-evropy-mlok-skvrnity/titulky#t=0m10s">http://www.ceskatelevize.cz:8080/ivysilani/10121011820-zive-srdce-evropy/207562210700141-zive-srdce-evropy-mlok-skvrnity/titulky#t=0m10s</a></p> <p><a href="http://www.projizerky.cz/cinime-se/pravidelne-pripravujeme/zabi-stezka-3/">http://www.projizerky.cz/cinime-se/pravidelne-pripravujeme/zabi-stezka-3/</a></p>
<b>4. Volba metod a návrh exkurze</b>
<p>Pro toto bádání bude nejvhodnější navrhnout jarní a podzimní krátkou exkurzi k místu, kde se vyskytují žáby, případně mloci. Pokud tato exkurze bude naplánována pečlivě, s uvážlivým zhodnocením klimatických podmínek konkrétního roku, bude při ní možné odpozorovat tah obojživelníků, jejich množení, případně budou viděna jejich vajíčka. V případě podzimní exkurze potom tah na zimoviště, nebo tření mloka skvrnitého. Je možné zavést žáky i ke komunikaci, u které je žabí přechod, aby se podívali na reálnou situaci.</p> <p>Práce ve třídě by se měla odvíjet od vytvoření myšlenkových map, z nichž mohou vyplynout i odpovědi na některé otázky v pracovním listu. Ústřední pojmem budou obojživelníci Jizerských hor. Metodické listy IX a X jsou koncipované pro práci ve skupinách, kdežto metodický list VIII je určený k rozstříhání a k individuální práci žáků.</p> <p>Vzhledem k tomu, že při tomto bádání půjde hlavně o upevňování znalostí, měla by celá aktivita směřovat k vytvoření pojmových map, které mohou žáci využít k opakování.</p>

<b>5. Exkurze</b>
<p><u>Podzim</u>: exkurze po naučné stezce Oldřichovské háje a skály, která vede v bukových lesích a je zde pravděpodobnost spatření mloka skvrnitého.</p> <p><u>Jaro</u>: exkurze po stejné stezce, případně k některému z rybníků v Jizerských horách, například k nově zrekonstruovanému Maxovskému rybníku nacházejícího se v PR Malá strana, kde v budoucnu povede další naučná stezka.</p> <p>Ukázka žabího přechodu při některé komunikaci formou exkurze nebo fotografií.</p>
<b>6. Interpretace výsledků</b>
<p>Žáci by měli na základě pozorování v přírodě zjistit, že žáby po sobě zanechávají typická vajíčka a že po sobě zanechávají typické zvukové stopy (viz. nahrávky na těchto stránkách <a href="http://www.rozhlas.cz/hlas/zaby/">http://www.rozhlas.cz/hlas/zaby/</a>).</p> <p>Pokud žáci uvidí žabí přechod, měli by pochopit, že je to velmi důležitý krok při záchraně migrujících žab během rozmnožování. Je třeba zdůraznit nevýhody žabích přechodů, když do sběrné nádrže spadne např. jedovatá ropucha obecná.</p>
<b>7. Diskuze</b>
<p>Při závěrečné diskusi si žáci ukazují své myšlenkové případně pojmové mapy a porovnají je s informacemi, které během bádání zjistili z metodických listů, internetu nebo během exkurze. Výstupem by měly být pojmové mapy k tématu obojživelníci Jizerských hor.</p> <p>Rozvinout se může diskuse ohledně žabích přechodů.</p>

## 8. Prezentace výsledků

Příklad pojmové mapy.



1. Jaké stopy po sobě zanechávají obojživelníci?

*Např. typická vajíčka, podle kterých se dají obojživelníci poznat. Hlasové stopy.*

2. Obojživelníci, vyskytující se v Jizerských horách, kladou vajíčka do vody.

3. Obojživelníci, vyskytující se v Jizerských horách, se rozmnožují na jaře.

*Odpověď na 2. a 3. Otázku: vejcoživorodost mloka skvrnitého.*

4. Na jaře je hodně přejetých žab na silnicích, protože po zimě hledají jídlo.

*Migrace na shromaždiště, odkud ve větší skupině putuje na trdliště.*

## 8.4 Stopy zvířat

### 8.4.1 Příprava na badatelsky orientovanou výuku – zima – ZŠ

<b>Třída:</b>	7. nebo 8. třída
<b>Předmět:</b>	Přírodopis
<b>Téma:</b>	<b>Savci, ptáci, obojživelníci, plazi</b>
<b>Časový rozsah:</b>	45 min 2 hodiny exkurze
<b>Průřezové téma:</b>	Člověk a příroda
<b>Vzdělávací obor:</b>	Biologie
<b>Vzdělávací obsah:</b>	Biologie živočichů
<b>Očekávané výstupy:</b>  Žák:  porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů  rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů  určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin  odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí  zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy	
<b>Učivo:</b>  stavba těla, rozmnožování, vývoj, vývin a systém živočichů – významní zástupci jednotlivých skupin živočichů – strunatci (ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci) projevy chování	

<p><b>Mezipředmětové vztahy:</b></p> <p><u>Environmentální výchova</u></p> <p><u>Zeměpis:</u> geografické informace a terénní vyučování, rozšíření organismů</p>	
<p><b>Kompetence žáka:</b></p> <p><u>k učení:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vyhledává, třídí a propojuje získané informace</li> <li>- využívá různé studijní zdroje (literaturu, časopisy, internet atd.)</li> <li>- snaží se samostatně myslet a řešit problémové úlohy</li> <li>- správně používá odbornou terminologii</li> </ul> <p><u>k řešení problémů:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- používá různé postupy při řešení testových otázek</li> <li>- má možnost prezentovat svoji práci, sám zhodnotí výsledky své práce a reaguje na hodnocení ostatních</li> <li>- při řešení problémů hledá nové přístupy a nová řešení</li> </ul> <p><u>sociální a personální:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zapojuje se do úkolů řešených formou skupinové práce</li> </ul> <p><u>občanské:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje pravidla slušného chování</li> <li>- je svým vztahem k přírodě a lidem pro žáky příkladem</li> </ul>	
<p><b>Cíle vyučovací hodiny:</b></p>	<p>Žák vytvoří hypotézy, které ověří v praxi</p> <p>Žák rozvine svoje znalosti o obratlovcích</p> <p>Žák pozná stopy zvířat, a to nejen otisky končetin</p> <p>Žák zařadí jednotlivé druhy do vyšších taxonů</p>

<b>Metody, techniky a aktivity použité ve vyučování:</b>	<p>Pozorování</p> <p>Exkurze</p> <p>Praktická činnost - odlévání stop</p>
<b>Organizační formy vyučování:</b>	<p>Skupinová, párová</p>
<b>Pomůcky:</b>	<p>Dalekohled, pracovní a metodický list, tužka a zápisník</p> <p>Pro odlévání stop: sádra, karton</p>



## 8.4.2 Cyklus badatelsky orientovaného vyučování

### 1. Identifikace problému

Vezmeme-li v potaz, že pro žáky 7. a 8. tříd ve školách v okolí Jablonce nad Nisou jsou ze 70% vybírány učebnice přírodopisu z nakladatelství FRAUS, kde učivo o obratlovcích připadá na první pololetí a savci a etologie se probírají během prvního pololetí osmé třídy, dá se počítat s tím, že shrnutí tohoto učiva připadne pravděpodobně na zimní měsíce. To je ideální doba vyrazit s žáky do terénu pozorovat stopy zvířat, protože pravděpodobnost, že žáci spatří v přírodě některého z popisovaných obratlovců je bohužel velmi malá.

Ať už bude exkurze zorganizována sebelépe, nemusí být za celou dobu viděn ani jeden běžně se vyskytující obratlovec Jizerských hor. V tento okamžik se dá kalkulovat s kompromisním řešením, jak dokázat zda v Jizerských horách výše popsaní obratlovci opravdu žijí. Žáci v tomto případě nejspíše přijdou na to, že přítomnost zmíněných druhů se dá dokázat vyhledáním stop zvířat, což může směřovat k badatelské otázce, jaké možné stopy po sobě zvířata mohou zanechat. Tudiž je možné zorganizovat zoologické exkurze s minimálním očekáváním živého tvora, ale s maximálním nasazením najít alespoň stopy, které po sobě zanechal nebo hledat odpovědi v knihách nebo na internetu.

Na začátku může být rovněž učitelem konstatováno, že v Jizerských horách žije určitý počet živočišných druhů a v rámci hledání a pozorování mohou žáci dokázat, zda tomu takto je. Dále je možné zamyslet se nad potravní pyramidou a nad tím, zda se vrcholoví predátoři nějak obměnili během nějakého časového období.

<b>2. Formulace cíle, hypotéza, výzkumná otázka</b>		
1. Přítomnost obratlovců v přírodě určíme pouze podle stop končetin.	strukturované	ZŠ
2. V Jizerských horách lze vystopovat přítomnost nejméně 5 druhů obojživelníků, 10 druhů ptáků, 5 druhů hlodavců a 5 druhů šelem.	potvrzující	ZŠ
3. Jsou vrcholoví predátoři Jizerských hor stále stejného složení jako před 100 lety?	nasměrované	ZŠ
<b>3. Vyhledávání informací</b>		
<p>Informace k této problematice by si měli žáci vyhledávat sami v rámci opakování, a to za použití webových stránek např.</p> <p><a href="http://www.selmy.cz/data/Stopy_velkych_selem_web.pdf">http://www.selmy.cz/data/Stopy_velkych_selem_web.pdf</a></p> <p>nebo v seznamu doporučené literatury.</p> <p>RICHARZ, Klaus. <i>Atlas stop zvířat: jak je poznávat a určovat</i>. Vyd. 2. Praha: Academia, 2009. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-1784-0.</p> <p>LAUBER, Martin. <i>Stopy zvířat</i>. 1. české vyd. Praha: Svojtka, 2014. Průvodce přírodou (Svojtka. ISBN 978-80-256-1343-6.</p> <p>V neposledním případě je možné čerpat z metodického listu XII.</p>		
<b>4. Volba metod a návrh exkurze</b>		
<p>Exkurze po naučné stezce Tři iseríny, která vede v centru Jizerských hor, nebo v Novém Harcově, kde je řada krmelců, u kterých se dají odpozorovat stopy zvířat</p> <p>Exkurze do Severočeského muzea v Liberci, kde je expozice věnována přírodě Jizerských hor</p> <p>Využití některého z programů středisek ekologické výchovy např. střediska Čmelák s výukovým programem Stopa není jen otisk tlapky.</p> <p>Odlévání stop, sběr jiných stop, pořízení fotodokumentace pro školní výstavu.</p>		

<b>5. Provedení exkurze</b>
<p>Pokud se rozhodneme pro exkurze, je třeba je zařadit až po práci s metodickými listy, aby žáci věděli, jak k problému v přírodě přistupovat.</p> <p><u>Také je nutné předem žákům vysvětlit, jak se odlévají stopy např. následujícím způsobem:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kancelářskou svorkou sepněte kousek folie případně kartonu a zatlačte jej do země kolem stopy.</li> <li>2. Do takto připravené stopy nalijte rozmíchanou sádro tužší, kašovitě konzistence, která do detailů stopy pronikne sice hůře než sádra řidší, ale bude tuhnout rychleji.</li> <li>3. Zhruba po 20 minutách se odlitek vyjme a zabalí do transportní krabice.</li> <li>4. Po dobu čekání na utuhnutí sádry je vhodné žáky zabavit.</li> </ol>
<b>6. Interpretace výsledků</b>
<p>V tomto případě bádání by mohly vzniknout zajímavé sbírky, odlitky či fotografie, které mohou žáci nakonec prezentovat ve třídě nebo i v rámci školy.</p> <p>Dále by měli žáci v závěru potvrdit hypotézu, že se v Jizerských horách vyskytuje 5 druhů obojživelníků, 10 druhů ptáků, 5 druhů hlodavců a 5 druhů šelem, o kterých by mohli vytvořit jednoduchou PowerPointovou prezentaci.</p> <p>Co se týče otázky vrcholových predátorů, mělo by dojít k objasnění toho, že velké šelmy, byť se do Jizerských hor vracejí, byly nahrazeny menšími predátory. A že situace v Jizerských horách byla ve velké míře rovněž ovlivněna ekologickou katastrofou, která je v teoretické části této práce mnohokrát zmiňována.</p>
<b>7. Diskuze</b>
<p>Žáci by měli při závěrečné diskusi vyjmenovat, co nejvíce příkladů stop, které po sobě obratlovci zanechávají.</p> <p>Mělo by rovněž dojít k rozboru ekologické katastrofy, která Jizerské hory postihla a vysvětlit důsledky této události.</p>

## 8. Presentace výsledků

Žáci by měli během tohoto bádání zjistit, že obratlovci po sobě v přírodě mohou zanechat veliké množství stop, které mohou prezentovat na nástěnce ve třídě stejně tak fotodokumentaci stop zvířat nebo ve formě sbírky nalezených stop po činnosti zvířat, popřípadě odlitky stop.



Obrázek 18 - Odlitky stop

Dostupné z: [http://www.regionvalassko.cz/aktuality\\_zobraz.php?lang=1&id=198&akt=2687&page=49](http://www.regionvalassko.cz/aktuality_zobraz.php?lang=1&id=198&akt=2687&page=49)

V ukázce jsou vidět odlitky stop žáků ZŠ v Beskydech.

*1. Přítomnost obratlovců v přírodě určíme pouze podle stop končetin.*

*Velké množství různých druhů stop a také stop po činnosti zvířat.*

*2. V Jizerských horách lze vystopovat přítomnost nejméně 5 druhů obojživelníků, 10 druhů ptáků, 5 druhů hlodavců a 5 druhů šelem.*

*Ano*

*3. Jsou vrcholoví predátoři Jizerských hor stále stejného složení jako před 100 lety?*

*Otázka velkých šelem.*

## 9. Závěr

Účelem této práce nemá být prezentace nové metody ve vzdělávání, ale představení Jizerských hor jako oblasti, kam je možné zavést žáky nebo žáky na exkurzi a v souladu se zákonem o ochraně přírody a krajiny jim představit při příznivých podmínkách typické obratlovce nebo stopy po jejich činnosti. Rovněž se zde poukazuje na budování rybích a žabích přechodů a zavěšování ptačích budek, které slouží pro udržení populací některých druhů.

Jako nejvhodnější způsob pro demonstraci drobných pokusů, navštívení naučných stezek, pořádání besed, pozorování, případně kombinaci všeho, se jeví badatelsky orientované vyučování, které je založené na zvědavosti žáků. Ve světě se uplatňuje již řadu let, a jeho využívání má větší tradici než v České republice, kde se jím zabývá např. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích nebo sdružení Tereza. Ojediněle mu bylo věnováno i několik projektů, které v dnešní době již většinou nejsou aktivní, ale jejich výstupy jsou stále využívány díky internetovým stránkám, které vznikaly za účelem projektové udržitelnosti.

Vzhledem k užšímu zaměření této diplomové práce jsou všechny čtyři badatelské cykly rozpracované v praktické části, orientované na prohloubení učiva směrem k etologii vybraných živočichů a provázané v rámci mezipředmětových vztahů s geografii a environmentálním vzděláváním. Při jejich uvedení do praxe bude vždy záležet na tom, s jakou skupinou žáků bude pracováno a podle toho se budou odvíjet i výsledky bádání, které bezesporu nejsou vhodné pro každého.

Závěrem lze konstatovat, že tímto druhem vyučovací metody by nemělo být zcela nahrazováno tradiční vyučování, ale jen příležitostné zařazování jako aktivizujícího prvku a může být žáky vnímáno pozitivně. Musí však být učitelem dobře zvážené, vhodně vybrané a do jisté míry nasměrované.

## 10. Seznam použitých informačních zdrojů:

- ANON., 2015. *České školní inspekce: PISA A TIMSS 2015: ČEŠTÍ ŽÁCI PROJDOU MEZINÁRODNÍM OVĚŘOVÁNÍM VÝSLEDKŮ* [online]. In: [cit. 2016-04-07].  
Dostupné z: <http://www.csicr.cz/cz/Aktuality/PISA-a-TIMSS-2015-Cesti-zaci-projdou-mezinarodnim>
- ANON., 2016a. *Ekovýchova Libereckého kraje: Organizace EVVO v Libereckém kraji* [online]. 2010 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z:  
<http://www.ekovychovalk.cz/cs/organizace-v-oblasti-ekovychovy/spolecnost-pro-jizerske-hory-o-p-s.html>
- ANON., 2016b. *Metodický portál RVP* [online]. [cit. 2016-03-30]. Dostupné z:  
<http://www.rvp.cz/>
- ANON., 2016c. *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. [cit. 2016-03-30]. Dostupné z:  
<http://www.nuv.cz/>
- ANON., 2016d. *Správa CHKO Jizerské hory: Geologie* [online]. [cit. 2016-02-10].  
Dostupné z: <http://jizerskehory.ochranaprirody.cz/zakladni-udaje-o-chko/geologie/>
- BALADA, Jan, 2007. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, ISBN 978-80-87000-11-3.
- BARUŠ, Mihulovci - *Petromyzontes a ryby – Osteichthyes*, 1995. Vyd. 1. Ilustrace Miriam Baradlaiová. Praha: Academia, 1995. Fauna ČR a SR. ISBN 80-200-0218-9.
- BENDL, Stanislav a Voňková HANA, 2010. *Využití pojmových map ve výuce pedagogiky*. Pedagogická orientace. **20**.
- BERCHA, Šimon, Radka KODEŠOVÁ, Pavla ŘIČICOVÁ a Martina KIMLOVÁ, 1989. *Sborník příspěvků ze semináře JIZERSKÉ HORY: Setkání napříč vědeckými disciplínami*. Praha, 2014. ISBN 978-80-87577-14-1. GAISLER, Jiří, 1989. *Úvod do etologie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství
- GAISLER, Jiří a Jan ZIMA, 2007. *Zoologie obratlovců*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Academia, ISBN 978-80-200-1484-9.

HANEL, Lubomír a Stanislav LUSK, 2005. *Ryby a mihule České republiky: rošíření a ochrana*. Vyd. 1. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim. ISBN 80-863-2749-3.

HEJNÝ, Slavomil a Bohumil SLAVÍK (eds.), 1997. *Květena České republiky*. 2. vyd. Praha: Academia. ISBN 80-200-0643-5.

HOVEID, Marit Honerød a Peter GRAY (eds.), 2013. *Inquiry in science education and science teacher education: research on teaching and learning through inquiry based approaches in science (teacher) education*. Trondheim: Akademika. ISBN 978-82-519-2933-2.

HŮNOVÁ I., MAZNOVÁ, J., 2009. Znečišťování ovzduší. *Jizerské hory: O mapách, kamení a vodě*. 1. Praha: Europrint, s. 372. ISBN 978-80-87100-08-0.

CHALOUPSKÝ, Josef, 1989. *Geologie Krkonoš a Jizerských hor*. 1. vyd. Praha: Academia, 288 s., barev. obr. příl.

KULASOVÁ A., BUBENÍČKOVÁ L., 2009. Podnebí a počasí Jizerských hor. *Jizerské hory: O mapách, kamení a vodě*. 1. Praha: Europrint, s. 344. ISBN 978-80-87100-08-0.

JANOUSHKOVÁ, Svatava, 2008. Projekt POLLEN. Metodický portál: Články [online]. 18. 03. 2008, [cit. 2016-03-30]. Dostupný z WWW: <<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/2120/PROJEKT-POLLEN.html>>. ISSN 1802-4785.

JANÍK, T., et al., 2013. *Kvalita (ve) vzdělávání: obsahově zaměřený přístup ke zkoumání a zlepšování výuky*. Pedagogická orientace, [S.l.], v. 24, n. 1, aug. 2014. ISSN 1805-9511. Dostupné na: <<https://journals.muni.cz/pedor/article/view/611>>. Datum přístupu: 07 apr. 2016

JIRŠTĚ, Lubomír, 2004. Jarní migrace žab. *Časopis Krkonoše Jizerské hory: Měsíčník o přírodě a lidech*. Polygraf, s.r.o., Turnov, 2013, **XLVI**(1). ISSN 1214-9381

JOUKLOVÁ, Eva, 2015 *Lesy ČR: V Jizerských horách rozšiřujeme populaci pstruha obecného potočního* [online].[cit. 2016-02-17]. Dostupné z: <http://www.lesy-cr.cz/media/tiskove-zpravy/Stranky/lesy-cr-v-jizerskych-horach-rozsirujeme-populaci-pstruha-obecneho-potocniho.aspx>

- KLIMÁNEK, Jiří, 2007. Jak se líhnou Jablonečtí pstruzi. *Časopis Krkonoše Jizerské hory: Měsíčník o přírodě a lidech*. Polygraf, s.r.o., Turnov, 2013, **XLVI**(1). ISSN 1214-9381.
- KNOTEK, Zdeněk, 2009. Geologie Jizerských hor. *Jizerské hory: O mapách, kamení a vodě*. 1. Praha: Europrint, s. 576. ISBN 978-80-87100-08-0.
- LAUBER, Martin, 2014. *Stopy zvířat*. 1. české vyd. Praha: Svojtka, 2014. Průvodce přírodou (Svojtka. ISBN 978-80-256-1343-6.
- MAŠTERA, Jaromír, 2015. *Obojživelníci České republiky: Obojživelníci* [online]. [cit. 2016-04-02]. Dostupné z: <http://www.obojzivelnici.wbs.cz/Co-jsou-obojzivelnici.html>
- NEKUNDA, René. 2010. *Jak vytvořit myšlenkovou mapu*.  
In: [Www.renenekunda.cz](http://www.renenekunda.cz) [online]. [cit. 2016-04-02]. Dostupné z:  
<http://www.renenekunda.cz/myslenkova-mapa-jednoduchy-navod/>
- NEVRLÝ, Miloslav. *Kniha o Jizerských horách*, 2007. Vyd. 4., Ve Vestri 1. Ilustrace Milan Janáček. Liberec: Vestri. ISBN 978-80-903029-6-9.
- PALEČKOVÁ, Jana a kol. *Hlavní zjištění výzkumu PISA*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2007. ISBN 978-80-211-0541-6.
- PAPÁČEK, Miroslav, STUHLÍKOVÁ, Iva (ed.), 2010. *Didaktika biologie v České republice*, 2010 a badatelsky orientované vyučování: (DiBi 2010) : sborník příspěvků semináře: 25. a 26. března 2010, Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 2010. ISBN 978-80-7394-210-6.
- PAVLASOVÁ, Lenka, 2015. *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2015. ISBN 978-80-7290-807-3.
- PAVLÍČKOVÁ, Jana, 2016. *Lesy ČR vysadily do potoků v Jizerských horách další pstruhy*. Deník.cz [online]. 2016 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z:  
<http://liberecky.denik.cz/z-regionu/lesy-cr-vysadily-do-potoku-v-jizerskych-horach-dalsi-pstruhy-20160323.html>
- PETTY, Geoffrey, 1996. *Moderní vyučování: [praktická příručka]*. 1. vyd. Praha: Portál, 1996. ISBN 80-717-8070-7



RICHARZ, Klaus, 2009. *Atlas stop zvířat: jak je poznávat a určovat*. Vyd. 2. Praha: Academia, 2009. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-1784-0.

ROCARD, Michel, 2007. European commission, Science education now: *A Renewed Pedagogy for the Future of Europe* [online]. In: [cit. 2016-03-30]. ISBN 978-92-79-05659-8. ISSN 1018-5593. Dostupné z: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)

SMUTKOVÁ, Tereza, 2012. Srovnání učebnic přírodopisu v české a slovenské republice. Brno, 2012 Diplomová. Vedoucí práce Mgr. Libuše Vodová.

STRÁNSKÁ, Monika. *Aktivizující metody ve výuce biologie na střední škole se zaměřením na badatelsky orientovanou výuku*. Hradec Králové, 2015. Diplomová práce. Univerzita Hradec Králové Pedagogická fakulta. Vedoucí práce PhDr. Přemysl Štindl.

ŠNYTR, Ondřej a VONIČKA, Pavel, 2004. *Ptačí oblast Jizerské hory*. Správa CHKO Jizerské hory

ŠŤASTNÝ, Karel, 2016. *Hlas pro tento den: Sýc rousný* [online]. [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: [http://www.rozhlas.cz/hlas/sovy/\\_zprava/syc-rousny--37029](http://www.rozhlas.cz/hlas/sovy/_zprava/syc-rousny--37029)

TIMA, V a Y SVOBODOVÁ, 1992. *Historicko-přírodovědná stezka: Průvodce*. Nové město pod Smrkem.

VINKLÁT, Pavel, 2003. *Rozhovor - Nepatřím k ortodoxním patriotům Jizerek*. Časopis Krkonoše - Jizerské hory, měsíčník o přírodě a lidech. Turnov: Polygraf, s.r.o., XLIV(III.), ISSN 1214-9381.

VINKLÁT, Pavel, 2013a. *Časopis Krkonoše Jizerské hory: Měsíčník o přírodě a lidech*. Polygraf, s.r.o., Turnov, 2013, XLVI(1). ISSN 1214-9381.

VINKLÁT, Pavel, 2013b. *Nahlížení do horských ptačích budek*. Časopis Krkonoše - Jizerské hory, měsíčník o přírodě a lidech. Turnov: Polygraf, s.r.o., XLIV(III.), ISSN 1214-9381.

VONIČKA, Pavel, 2011. *Půlstoletí sledování zimoviště netopýrů na Bílé Desné*. Časopis Krkonoše - Jizerské hory, měsíčník o přírodě a lidech. Turnov: Polygraf, s.r.o., XLIV(III.), ISSN 1214-9381.

VONIČKA, Pavel, 2012. *Mlok a čolci*. Časopis Krkonoše - Jizerské hory, měsíčník o přírodě a lidech: Turnov: Polygraf, s.r.o., XLV(3/2012). ISSN 1214-9381.

VONIČKA, Pavel, 2013. *Sborník Severočeského Muzea, Přírodní Vědy: Osmdesátiny* RNDr. Miloslava Nevrlého. Liberec, 2013. ISBN 978-80-87266-13-7.

VONIČKA, Pavel, NEVRLÝ, Miloslav, 2013. *Jizerské hory O rašeliništích, květeně a zvířeně: Zvířena a její výzkum v Jizerských horách*. Vyd. 1. Liberec: RK, 2013. ISBN 978-80-87100-23-3.

ZWACH, Ivan, 2009. *Obojživelníci a plazi České republiky*: encyklopedie všech druhů, určovací klíč 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2509-3.

## **11. Seznam příloh**

### Metodické listy

Příloha 1 - Metodický list I. – Ptačí oblast

Příloha 2 - Metodický list II. – Pěvci Jizerských hor

Příloha 3 - Metodický list III. – Tvorba krmítka

Příloha 4 - Metodický list IV. – Obrázkové příklady

Příloha 5 - Metodický list V. – Rybí přechody

Příloha 6 - Metodický list VI. – Pstruh obecný a siven americký

Příloha 7 - Metodický list VII. – Jak se líhnou jablonečtí pstruzi

Příloha 8 - Metodický list VIII. - Obojživelníci

Příloha 9 - Metodický list IX. – Žabí přechody

Příloha 10 - Metodický list X. – Žáby vs. mloci

Příloha 11 - Metodický list XI. – Jak vytvořit myšlenkovou a pojmovou mapu

Příloha 12 - Metodický list XII. – Stopy zvířat

### Pracovní listy a jejich řešení:

Příloha 13 - Pracovní list I.

Příloha 14 - Řešení pracovního listu I.

Příloha 15 - Pracovní list II.

Příloha 16 - Řešení pracovního listu II.

Příloha 17 - Pracovní list III.

Příloha 18 - Řešení pracovního listu III.

Příloha 19 - Pracovní list IV.

Příloha 20 - Řešení pracovního listu IV.

## Příloha 1 - Metodický list I. – Ptačí oblast

<p>Ptačí oblast Jizerské hory je součástí dalších ptačích oblastí a evropsky významných lokalit navržených za účelem ochrany přírodních stanovišť nebo volně žijících druhů rostlin a živočichů, které dohromady tvoří soustavu chráněných území celoevropského významu nazývanou Natura 2000<sup>27</sup>. Jizerské hory jsou významnou oblastí výskytu tetřívka obecného a sýce rousného v České republice, takže Ptačí oblast Jizerské hory byla navržena hlavně pro tyto druhy. Náhorní plošina je v současné době tvořená mladými, převážně smrkovými porosty a to poskytuje příznivé podmínky zejména pro tetřívky, kteří zde našli vhodná stanoviště, dostatek potravy i možnosti ke hnízdění. K přezimování využívají severní svahy s rozsáhlými bučinami a skalními útvary a jižní svahy, na kterých se zachovaly starší smrkové a smíšené lesy. Také se zde nachází, na rozdíl od náhorní plošiny, množství přirozených dutin, vhodných pro hnízdění sýců rousných, kteří ale ve velkém počtu využívají především umělá hnízdiště v budkách, rozmístěných po celé náhorní plošině, kde rovněž mají zvýšenou nabídku potravy, protože na vzniklých imisích se rozšířil hraboš mokřadní, tvořící převládající složku jejich potravy.</p> <p>V oblasti se rovněž vyskytují další druhy ptáků, chráněné směrnici Evropské unie a druhy z tzv. Červeného seznamu.</p>	<p>Na rašelinných loukách, které jsou tradičními stanovišti tetřívků, ojediněle mohou hnízdit bekasiny otavní a v posledních letech se zejména v oblasti pánví Jizery a Jizerky stále častěji zdržují jeřábi popelaví.</p> <p>V severní části horských bučin, vzácně hnízdí čáp černý, lejsek malý, včelojed lesní. K pravidelně hnízdícím druhům patří datel černý, žluna šedá a ve skalách rovněž výr velký, naopak velmi vzácně se vyskytuje strakapoud prostřední a jeřábek lesní. Ve skalních masivech se začal pravidelně objevovat i sokol stěhovavý, který zde po 40 letech znovu úspěšně vyhnízdil. Chrástal polní je druhem zemědělské krajiny, žijící na loukách a mokřadech po obvodu Jizerských hor, kde rovněž, spíše v křovinatých porostech v nižších polohách, hnízdí tuhák obecný. (ŠNYTR, VONIČKA, 2004)</p> <p>Celá ptačí oblast je rovněž protkaná ptačími budkami, jejichž rozmístování po lese vzniklo spíše náhodně, kdy liberecký geolog a ekologický pracovník Jan Zeman nechal v rámci školních ekoseminářů při rukodělných pracích žactva vyrobit 60 ptačích budek, které s dětmi později rozvěsil po lese. Pro celou věc se nadchnul a nyní jich obhospodařuje 2700, což bezpochyby rovněž přispívá, k rozvoji ptactva v místní oblasti. (VINKLÁT, 2013)</p>
--	---

<sup>27</sup> . „Natura 2000 je celistvá evropská soustava území se stanoveným stupněm ochrany, která umožňuje zachovat typy evropských stanovišť a stanoviště evropsky významných druhů v jejich přirozeném areálu rozšíření ve stavu příznivém z hlediska ochrany nebo popřípadě umožní tento stav obnovit. Na území České republiky je Natura 2000 tvořena vymezenými ptačími oblastmi a vyhlášenými evropsky významnými lokalitami,“ (§ 3 Vymezení pojmů, Zákon 114/92 Sb., 1992).

**Příloha 2 - Metodický list II. – Pěvci Jizerských hor**

<i>brambořík hnědý</i>	<i>hýl rudý</i>	<i>pěnice pokřovní</i>	<i>sýkora koňadra</i>
<i>brhlík lesní</i>	<i>konipas bílý</i>	<i>pěvuška modrá</i>	<i>sýkora lužní</i>
<i>budníček menší</i>	<i>konipas horský</i>	<i>pěvuška obecná</i>	<i>sýkora modřinka</i>
<i>budníček větší</i>	<i>konopka obecná</i>	<i>rákosník zpěvný</i>	<i>sýkora parukářka</i>
<i>cvrčilka zelená</i>	<i>kos černý</i>	<i>rehek domácí</i>	<i>sýkora uhelníček</i>
<i>čečetka zemní evropská</i>	<i>králíček obecný</i>	<i>rehek zahradní</i>	<i>šoupálek dlouhoprstý</i>
<i>červenka obecná</i>	<i>králíček ohnivý</i>	<i>skorec</i>	<i>šoupálek lesní</i>
<i>čížek lesní</i>	<i>křivka obecná</i>	<i>skřivan polní</i>	<i>šoupálek lesní</i>
<i>dlask tlustozobý</i>	<i>lejsek černohlavý</i>	<i>stehlík obecný</i>	<i>špaček obecný</i>
<i>drozd brávník</i>	<i>linduška lesní</i>	<i>straka obecná</i>	<i>ťuhýk obecný</i>
<i>drozd kvičala</i>	<i>linduška luční</i>	<i>strnad obecný</i>	<i>vrabec domácí</i>
<i>drozd zpěvný</i>	<i>mlynařík dlouhoocasí</i>	<i>střízlík obecný</i>	<i>zvonek zelený</i>
<i>hýl obecný</i>	<i>pěnice černohlavá</i>	<i>sýkora babka</i>	<i>zvonohlík zahradní</i>
			<i>žluva hajní</i>

## Příloha 3 - Metodický list III. – Tvorba krmítka

Nejvhodnějším a nejdostupnějším materiálem pro výrobu krmítka je dřevo, ale lze použít i umělých hmot nebo kovu při vytváření některých částí např. střechy, která chrání předkládanou potravu před vlhkem a sněhem a měla by proto být dostatečně velká, jinak na velikosti a tvaru krmítka nezáleží, nicméně mělo by být spíše větší a prostornější, aby umožnilo přístup i větším ptačím druhům jako jsou např. kosové. Základna by měla být opatřena asi dvoucentimetrovým zábradlím, aby vítr nesmetl potravu, která tam je pokládána na zem.

Vyrobené krmítko by mělo být umístěno na volném prostranství a na klidném a přehledném místě, minimálně 1,5 metru nad zemí a alespoň 2 m od nejbližšího stromu. Krmítka umístěvaná na stromy mohou být zavěšena pomocí drátu nebo provázku za větev.

Další možností je výroba tukového krmítka, které se zhotovuje z převráceného květináče, poloviny skořápky kokosového ořechu nebo borové či smrkové šišky. Květináč nebo ořech se plní tukovou směsí z roztaveného tuku se semínky či drcenými ořechy, zatímco šiška se do této směsi namáčí. Po vychladnutí je nutné takto připravená krmítka zavěsit na místa, kam nesvítí slunce, aby se tuk nerozpustil.

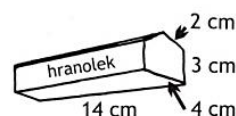
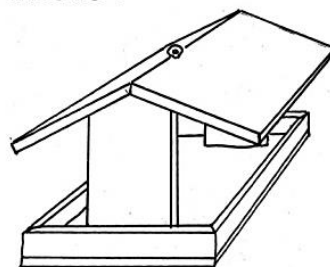
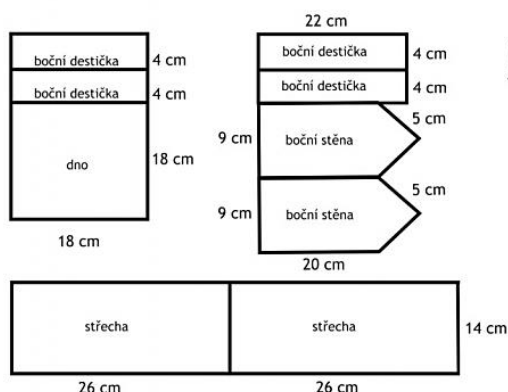


Podblanické ekocentrum ČSOP Vlašim

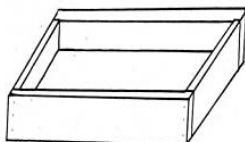
### Jak vyrobit ptačí krmítko?

#### K výrobě krmítka potřebujeme:

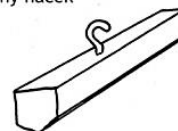
2 cm silná prkénka o rozměrech uvedených ve schématu, 1 závěsný háček, 1 závěsné očko, cca 30 menších hřebíků.



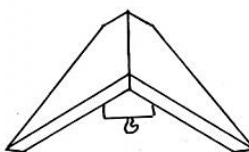
1. Přitlučte boční destičky ke dnu



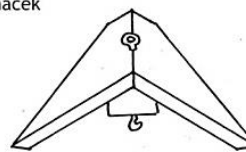
2. Do hranolu navrtajte spodní závěsný háček



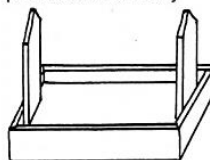
3. K hranolu přitlučte stěny stříšky



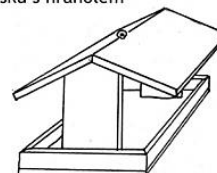
4. Do stříšky navrtajte závěsný háček



5. Ke dnu a bočním destičkám přitlučte boční stěny



6. K bočním stěnám připevněte stříšku s hranolem

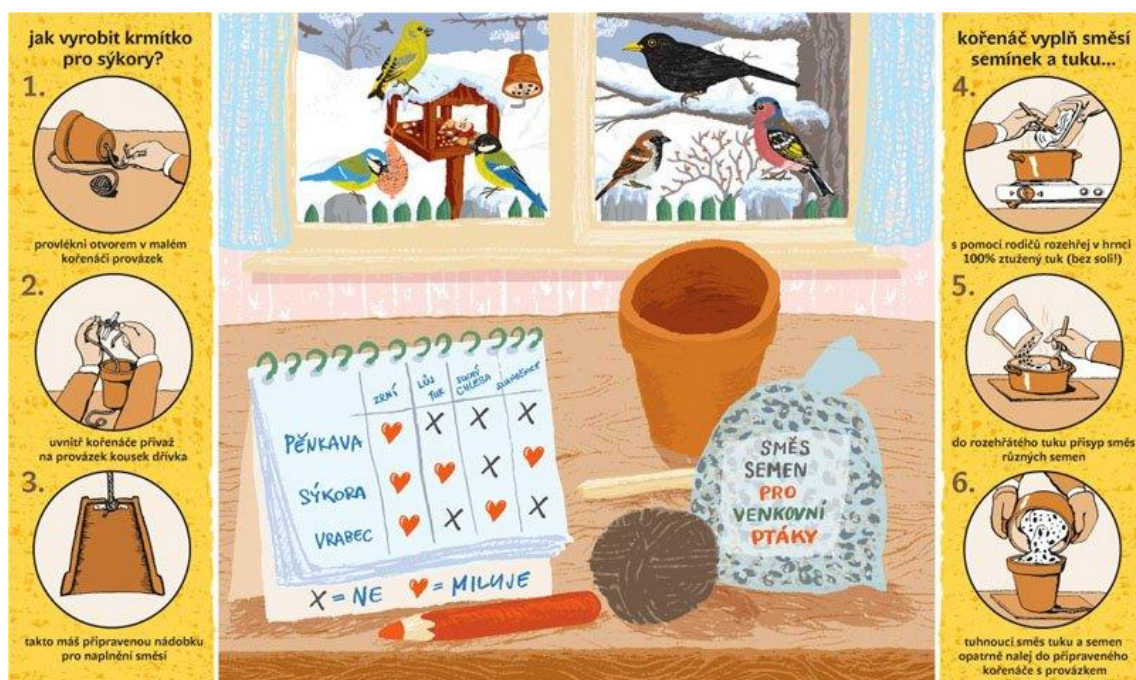


Vyrobené krmítko umístíme na volném prostranství na klidném a přehledném místě, minimálně 1,5 metru nad zemí a alespoň 2 m od nejbližšího stromu. Na stromě je dobré krmítko zavěsit pomocí drátu nebo provázku za větev. Tímto opatřením předejdeme napadení ptáků toulavou kočkou nebo kunou.

Převzato z: <http://screenshot.cz/SD/SDP0W/krmitko-komplet.png>



## Příloha 4 - Metodický list IV. – Obrázkové příklady



Dostupné : <http://media1.webgarden.name/images/media1:4a16e3e21efa6.jpg/ptaci2.jpg>



Dostupné z: <http://www.csopopava.estranky.cz/fotoalbum/o-ptactvu-u-nas/pomahame/01-ptaci-na-krmitku.-.html>

## Příloha 5 - Metodický list V. – Rybí přechody

<p>Vzhledem k tomu, že ryby i mihule v době rozmnožování táhnou po i proti proudu, aby našly nejvhodnější místo k vytření, musí být pro ně umožněn průchod skrz jezy a další pro ně neprůchodné bariéry. Migrační prostupnost vodních toků je významná nejen pro úhoře říčního nebo lososa obecného, kteří jsou existenčně závislí na migracích mezi mořem a vnitrozemskými vodami, ale též pro ryby migrující pouze v prostředí vodních toků. V Jizerských horách se jedná zejména o pstruha obecného nebo sivena amerického.</p> <p>Obnova migrační prostupnosti může spočívat v odstranění dnes již většinou nefunkční příčné stavby ve vodním toku vytvářející migrační překážku.</p> <p>Řešením je také nahrazení starého jezu konstrukcí, která plní vzdouvací funkci, ale je migračně prostupná – například balvanitým skluzem.</p>
<p>Je-li z nějakého důvodu jezová stavba zachovávána, je možné migrační prostupnost zajistit výstavbou rybích přechodů, které mohou být různého konstrukčního uspořádání, vložených do konstrukce jezu nebo vytvářejících obtokové koryto.</p>
<p>Podle konstrukce rozeznáváme přechody:</p> <p><u>přírodě blízké</u> (balvanité prahy, balvanité skluzy, zdrsnělé rybí rampy, obtokové kanály, tůňové rybí přechody),</p> <p><u>technické</u> (štěrbínový, plavební komory a rybí výtahy) a</p> <p><u>kombinované</u> s prvky obou předchozích skupin.</p>
<p>Rybí přechod může být také hodnotným krajinným prvkem oživujícím technokraticky řešené objekty na tocích. Pokud migrační překážku tvoří technická úprava vodního toku (nevhodné parametry proudění vody), lze ji odstranit revitalizací toku.</p> <p>Správa CHKO Jizerské hory tak díky dotacím Ministerstva životního prostředí nechala vybudovat řadu rybích přechodů s cílem zvýšení biologické rozmanitosti a kvality vodního a navazujícího prostředí obnovením obousměrné migrační prostupnosti, zlepšením čistoty vody a samočisticích funkcí ve vodních tocích na těchto vodních tocích:</p>

Malý Štolpich	balvanitá rampa přes pevný jez	2001
Blatný potok	balvanitý skluz přes supeň mostu lesní cesty	2002
Kamenice	tůňkový obtok - bypass přes pevný jez	2003
Černá a Lužická Nisa	balvanitá rampa přes pevný jez limnigrafické stanice	2004
Kamenice v Josefově Dole	balvanitá rampa přes pevný jez limnigrafické stanice	2004
Bílý potok	78 metrů dlouhý rybí přechod tvořený tůňkovým obtokem – bypass	2010
Malý Sloupský	potok 12,5 metru dlouhý s celkovým půlmetrovým převýšením pod skalním stupněm	2010
Smědá	svažující se tůňky	2015



## Příloha 6 - Metodický list VI. – Pstruh obecný a siven americký

**Pstruh obecný forma potoční** je typická lososovitá ryba obývající horní toky řek s prudce tekoucí a dobře prokysličenou chladnou vodou a s kamenitým až štěrkovitým dnem. Tělo je vřetenovitého tvaru ze stran mírně zploštělé s velkou klínovitou hlavou s hluboce rozštěpenými a širokými ústy a drobnými zuby s mírně vykrojenou ocasní ploutví, která se v dospělosti narovnává, dále má krátké a zaokrouhlené břišní i hřbetní ploutve a mezi ocasní a hřbetní ploutví tukovou ploutvičku. Dosahuje nejmenší velikosti ve srovnání s ostatními druhy pstruhů obvykle 24 – 40 cm s hmotností 25 – 60 dkg.

Zbarvený je podle stanoviště, ve kterém žije, a to buď šedohnědě, zlatohnědě nebo modro zelenohnědě. Hřbet je tmavší než boky směrem k břichu, které je bílé, nažloutlé až šedivé. Typickým znakem na hřbetě, bocích nad postranní čarou a hřbetní ploutví jsou šedé až černé skvrny a červené, karmínově hnědé až rezavě hnědé skvrny podél postranní čáry, které jsou bíle až blankytně lemované. Pstruh potoční je stanovištní a teritoriální ryba, brání svůj okrsek, který v průběhu roku s výjimkou třetí migrace nebo nízkých průtoků neopouští. Ve dne se zdržuje v místech proudového stínu, tedy u dna za kameny nebo u břehů pod kořeny, případně v dutinách či úkrytech a za soumraku se vydává za potravou. Živí se vodními bezobratlými a náletovým hmyzem a dospělí jedinci loví i malé ryby. Pstruzi v našich podmínkách dospívají mezi druhým až čtvrtým rokem života a žijí 3 až 5 let. (HANEL, LUSK, 2005)

Před tím, než se na podzim vytré, táhne proti proudu řeky, maximálně však 1 km. U toho dokáže překonat překážky ve výšce 115 cm a táhnout i proti velmi silnému proudu. Samice vytlouká 50ti centimetrové oválné třecí místo, kam naklade jikry, které samec oplodní. Posléze oba zvířata písek a štěrk, aby jikry zakryli. V Jizerských horách žije ve většině toků, kromě těch, které jsou příliš kyselé. Stablní populace pstruha může být spatřena v horním úseku Jizery, hraničním tokem s Polskem.

V poslední době se však vrací i do míst, ze kterých na konci 20. století vymizel například díky Lesům ČR a Chráněné krajinné oblasti Jizerské hory, kteří se společně snaží již od roku 2007 navrátit pstruhu do horských potoků a řek. Od této doby bylo správci toků vysazeno asi 80 000 mladých pstruhů. Každé jaro se jedná o vysazení zhruba 10 000 kusů na různých místech. Například v minulých letech byli pstruzi vypuštěni na dvou přítocích toku Lomnice u Nového Města pod Smrkem, do tří přítoků Sloupského potoka a do toků Malého Sloupského potoka a Holubího potoka v okolí Hejnic na Liberecku. Poslední místem byly přítoky Olešky a Jeřice. Generační ryby z líhně Českého rybářského svazu byly odloveny rybáři u Frýdlantu v povodí Smědě. (JOUKLOVÁ, 2015) Následně byl proveden jejich umělý výtěr suchou metodou a oplodněné jikry pak byly uloženy v líhni ve Frýdlantě v množství cca 15 000 jiker v průměrné velikosti 4 mm. Stejně tak je v poslední době snaha vysazovat i střevli potoční. (PAVLÍČKOVÁ, 2016)

Další z lososovitých ryb je **siven americký**, pocházející ze Severní Ameriky. Zrovna tak jako pstruh obývá čisté, chladné vody, které jsou dobře prokysličené, oproti pstruhovi potočnímu je však siven americký odolnější vůči nižšímu pH vody, proto začal být tento nepůvodní druh vysazován do jizerskohorských vod. První populace pocházely z líhně v Jablonci nad Nisou, odkud byli od roku 1912 vysazováni do přehradní nádrže Mšeno. Na začátku 20. století začali být vysazováni i do nádrže Bedřichov na Černé Nise a do soušské nádrže, kde vydrželi do poloviny 20. století, kdy se vody začaly postupně okyselovat a siveni postupně vymizeli a až do 90. let se je nedařilo zpátky navrátit. V roce 1991 se to nakonec povedlo v bedřichovské nádrži, v roce 1998 v Josefodolské přehradě a v roce 1996 i na Souši. Vzhledem k zlepšení pH vod se v dnešní době a od vysazování sivena ustupuje a preferují se původní druhy. (BERCHA a kol., 2014)

V našich podmínkách dosahuje délky 60 cm hmotnosti 3 kg. Zbarvení na hřbetě je nazelenalé až nahnědlé a světle mramorované. Boky má světlejší s bledými okrouhlými skvrnami a o něco menším počtem červených blankytně lemovaných skvrn. V období tření má červené břicho. Spodní ploutve mají černé lemování předního bílého okraje. Na trdliště táhne proti proudu na podzim.

## Příloha 7 - Metodický list VII. – Jak se líhnou jablonečtí pstruzi

### Jak se líhnou jablonečtí pstruzi

Pstruhová líheň v Jablonci nad Nisou byla založena v roce 1906. Jejím úkolem bylo a stále zůstává zajišťování produkce lososovitých ryb, tj. pstruha obecného, pstruha duhového a sivena amerického do vod a horských potoků zejména Jizerských hor a k nim navazujících Krkonoš a Lužických hor. Tato činnost trvá již 100 let a byla přerušena pouze v období druhé světové války.

Produkce ryb v jablonecké líhni, která patří místní organizaci Českého rybářského svazu, není jednoduchá, jak by mohlo na první pohled v areálu líhně vypadat. Minerální složení uvedených horských regionů totiž vychází ze žulového podkladu a voda potoků pramenících v těchto oblastech je pro ryby náročná. Její chemické složení není pro ryby nejvhodnější, protože má zvýšený obsah kyslíčnicků železa dvojmocného i trojmocného a hlavně zvýšený obsah kyslíčnicku hlinitého. Tato kombinace ve spojení se zvýšenou kyselostí vody, zejména v minulých letech, způsobovala velké potíže při zarybňování horských vod lososovitými rybami. V některých lokalitách se ryby vůbec neudržely, protože neměly ani základní podmínky k životu včetně minima potravy.

V letech 1884 a 1886 byly importovány dva druhy lososovitých ryb, pstruh duhový a zejména siven americký, který snáší ještě kyselejší vodu než původní pstruh obecný. Adaptace sivena na horské potoky byla poměrně rychlá, a tak k původnímu pstruhu obecnému přibyl nový, nepůvodní rybí druh. Všechny tyto lososovité ryby začaly být produkovány i v jablonecké líhni. Vlastní líheň je napájena vodou z Bramberského potoka a stojí u jeho ústí do údolní nádrže Mšeno. V areálu líhně je deset příkopových rybníčků, kde jsou odchovávány lososovité ryby od stadia plůdku přes roční a dvouletou rybu až po generační rybu. Ty se v příhodné době před výtěrem slovuji a třídí na jikernačky a mlíčňáky. Pak probíhá výtěr ryb včetně veterinárního odběru vzorků pro rozboru za účelem zjištění zdravotního stavu a nezávadnosti chovu. Po výtěru jiker, jejich oplodnění mlíčem a následném „vypláchnutí“ se jikry založí do líhňářských aparátů pro jejich inkubaci. V této době jsou jikry v klidu v tmavém prostředí oplachovány tekoucí vodou. Průběh inkubace se opatrně kontroluje a až se v jikrách objeví oční body, je s nimi možná opatrná manipulace. Stadium očních bodů je stav, kdy jsou vidět oči vyvíjejícího se larválního zárodku budoucí ryby. Ten se vyvíjí, až dojde k prasknutí jikry a vznikne váčkový plůdek, který zpočátku leží na dně aparátu a vstřebává žloutkový váček. Říkáme, že se plůdek kulí. Při vstřebávání vyživovacího váčku dochází k postupnému formování těla budoucí ryby a zároveň k její přirozené poloze ve vodním prostředí. Po vstřebání váčku se plůdek rozkrmuje a je možné ho vysadit do chovných potoků, kde se předtím sloví již odrostlé ryby, aby nedošlo ke kanibalismu. Inkubační doba je u ryb různá a u pstruha obecného i sivena amerického je prakticky stejná – 520 d° (denních stupňů). Na vysvětlení: voda v jednom dni má teplotu 4 °C, čili 4 d°. Tyto hodnoty se sčítají od založení jiker. U pstruha duhového je inkubační doba asi 300 d°. Pstruh obecný a siven americký se vytírají vždy na podzim. Pstruh duhový se vytírá na jaře a vysazuje se do podhorských toků. Lze ho vysazovat i do rybníčků, ale zde je vždy měřítkem obsah kyslíku rozpuštěného ve vodě, maximální teplota vody dosahovaná hlavně v letním období a kyselost vody.

V líhni se také plůdek odchovává do větších velikostí za účelem snížení ztrátovosti vysazovaných ryb. K tomu slouží rozkrmovací nádrže, zemní rybníčky i sádkové nádrže a žlaby. Při slovování odrostlých ryb se užívají vrhací sítě, záťahové sítě, podběráky (vše s odpovídajícím výpletem sítě), kádě, přenosné nádoby, čerpadla na čistou vodu, vzduchovací zařízení a další různé rybářské potřeby.

V současné době se při zarybňování preferuje původní populace pstruha obecného, který je nedostatečný. Pstruh duhový i siven americký se vysazují v lovných velikostech, aby se snížil lovecký tlak na pstruha obecného.

Závěrem lze konstatovat, že díky tlakům na zlepšení životního prostředí se začínají zlepšovat i ichtyologické vztahy v přírodě, a tak je možno doufat, že selepší i stavy lososovitých ryb v našich vodách. Je předpoklad, že se změní i stanovisko k dnes chráněným a již hodně rozmnoženým rybím predátorům, kteří mnohde přímo devastují rybí populace. Tím, že dojde k uváženým rozhodnutím člověka ve vztahu k přírodě, pak i náš region Jizerských hor a Krkonoš bude vyváženým ekosystémem. (KLIMÁNEK, 2007)

## **Příloha 8 - Metodický list VIII. - Obojživelníci**

*Obojživelníci jsou čtvernožci, tvořící přechod mezi vodními a suchozemskými obratlovci. Přední končetiny obojživelníků mají zpravidla čtyři, zadní pět prstů. Tělo obojživelníků je kryté holou kůží, která je díky mnoha slizovým žlázám udržována vlhká a jejíž povrchová vrstva jen slabě rohovatí.*

✂-----

*Obojživelníci jsou tzv. studenokrevní (poikilotermní) živočichové - jejich tělesná teplota je proměnlivá a je výrazně závislá na teplotě okolí. Jsou to živočichové, kteří jsou většinou výskytem i rozmnožováním významně vázáni na vodní nebo velmi vlhké prostředí. Rozmnožují se však pouze ve sladkých vodách (případně brakických), v mořích a oceánech se tudíž nevyskytují. Obojživelníci, jak už z jejich názvu vyplývá, jsou typičtí svým výskytem ve dvou (někdy i více) typech prostředí. Obývají většinou v průběhu roku jak vodní, tak i suchozemské prostředí.*

✂-----

*Rozmnožování obojživelníků je často provázeno rozmanitými hlasovými projevy - téměř výlučně se to týká žab - svatebními tanci (typicky u čolků) a jinými projevy. U většiny žab se hlasově projevují pouze samečci, někdy však i obě pohlaví (z našich druhů příklad blatnice). Obojživelníci mají jak vnější tak i vnitřní oplození vajíček. Žáby mají vesměs vnější oplození, které je často provázeno různými amplexy (přichycení samic samcem). U ocasatých obojživelníků často probíhá rozmnožování tak, že sameček odloží "baliček" spermatu, který samička následně nabere kloakou a dojde k vnitřnímu oplození. Obojživelníci nemají žádné vnější pohlavní orgány a k vylučování i rozmnožování jim slouží kloaka.*

✂-----

*Vajíčka obojživelníků jsou anamniotická, což znamená, že nemají vnitřní zárodečné obaly ani pevné skořápky a jsou málo odolná proti vyschnutí. Kladení a vývoj vajíček proto probíhá ve vodě nebo ve velmi vlhkém prostředí. Vajíčka jsou kladena v závislosti na druhu jednotlivě nebo v různých seskupeních (skupinky, provazce, pásky, chuchvalce) a mají rosolovité obaly. Silná rosolovitá vrstva, kterou jsou vajíčka obalena, má několik významů. Ochraňuje vajíčka před predátory a jinými vnějšími vlivy (např. plísňemi, UV zářením), je regulátorem osmotického tlaku a později slouží jako potrava vylíhnutým larvám. Obojživelníci se většinou o nakladené snůšky vajíček nestarají a ponechávají je svému osudu.*

✂-----

*Obojživelníci mají v převážné většině nepřímý vývoj přes larvální stádium, které se nejčastěji vyvíjí ve vodním prostředí. Larva je většinou ekologicky i morfologicky značně odlišná od dospělců a její vývoj je obvykle zakončen přeměnou - metamorfózou. U některých skupin obojživelníků je však jejich vývoj i přímý, bez larválního stádia. Larvy dýchají žábrami, nedospělí a dospělí jedinci většinou plícemi, u všech stádií se podstatně uplatňuje kožní dýchání. V této souvislosti je třeba zmínit to, že obojživelníci podobně jako plazi svlékají v průběhu svého života mnohokrát starou pokožku. Je však téměř nemožné ji v přírodě nalézt, protože na rozdíl od plazů ji obojživelník po skončení svlékání sežere.*

✂-----

*Dospělí obojživelníci se po metamorfóze většinou živí dravě. Za potravu jim slouží nejčastěji různí drobní bezobratlí živočichové (hmyz, kroužkovci apod.). U našich druhů obojživelníků se larvy živí také dravě a pulci (larvy žab) jsou všežravci.*

✂-----

*Současné druhy obojživelníků je možné rozdělit do tří skupin, které jsou vzhledově zřetelně odlišné: červoři, ocasatí a žáby.*

✂-----

*V České republice se vyskytují zástupci pouze dvou posledně jmenovaných skupin, červoři jsou rozšířeni převážně v tropických oblastech světa.*

(MAŠTERA, 2015)

## Příloha 9 - Metodický list IX. – Žabí přechody

### Jarní migrace žab

S přicházejícím jarem se začínají probouzet žáby i ostatní obojživelníci a začíná jejich každoroční jarní tah na trdliště, tj. místa rozmnožování, kde přivádějí na svět novou generaci. Při tomto svém milostném putování jsou vystaveni velkému ohrožení. Často totiž musí překonat frekventované komunikace a končí svůj život pod koly automobilů.

Na mnoha místech člověk aktivně pomáhá tyto ztráty snížit tím, že podél silnic instaluje dočasné zábrany. Ty usměrňují žáby v jejich pohybu a zabráňují jim v přímé cestě na vozovku. Jsou to přibližně 30 cm vysoké pruhy červeného plastu, které jsou natahovány v nejohroženějších lokalitách. „Taková místa jsou všude tam, kde jsou vodní plochy, jako třeba rybníčky, tůňky nebo mokřady velmi blízko silnice. Tato místa fungují potom jako trychtýř, kterým se ze širokého okolí žáby stahují k vodě. Právě zde stačí natáhnout relativně krátký pruh zábran. Migrující jedinci se pohybují v tak zvaném amplexu. Tak se nazývá poloha, kdy výrazně menší sameček sedí na větší samici a pevně se jí drží. Také díky tomu jsou málo pohybliví a cesta přes běžnou šestimetrovou vozovku jim trvá i desítky minut, což zvyšuje riziko, že je něco přejede.

Díky dočasným zábranám se daří usměrnit pohyb žab a navést je do připravených plastových kbelíků. Kbelíky jsou opatřeny „límecem“ z oříznutého víka a malým otvorem, kterým odtéká voda, jež by mohla způsobit utonutí dalších lapených živočichů (brouci, drobní hlodavci apod.) Ty jsou ráno a večer přenášeny přes kritické úseky. V bezpečí jsou žáby zase vypuštěny a mohou pokračovat ve své cestě za vodou.

Nejvýraznější pohyb žab je možné zaregistrovat během teplých vlhkých nocí. Období migrace trvá zhruba jeden až dva jarní měsíce, v horských polohách je to březen a duben. V Jizerských horách jde o dva druhy žab: skokan hnědý začíná migrovat dříve, o něco později se přidá ropucha obecná. Množství takto zachráněných jedinců obou druhů dosahuje řádu tisíců. Toto číslo je nutné ještě znásobit několika sty nakladených vajíček z každé žabí samičky.

Instalace dočasných zábran však není jedinou možností, jak účinně zabránit ztrátám při přesunu žab na jejich trdliště. V poslední době jsou na několika lokalitách umísťovány tzv. trvalé zábrany, instalované celoročně. Jedná se o přibližně 30 cm vysoké pruhy plechu, které opět usměrňují pohyb žab. Jsou pro ně volena místa, kde je pohyb žab intenzivní a pravidelný. Trvalé zábrany postupně navedou žáby pod existující mostky a na několik sběrových míst.

Dalším způsobem ochrany je tvorba podchodů pro obojživelníky. Jedná se o jakési rošty v silnici a právě prostorem pod těmito rošty mohou obojživelníci bezpečně překonat vozovku. Jako podchod nelze využít každý mostek či propust. Žáby totiž nejdou do příliš tmavých míst a ideální je tedy rošt, který je prosvětlen v celé své délce přirozeným nočním osvětlením. Toto řešení je však značně finančně i technologicky náročné.

Účinnou pomocí obojživelníkům je vytváření či obnova drobných vodních ploch. Sem se pak především v období rozmnožování obojživelníci stahují. Mezi takové upravené či nově vytvořené patří např. obnovenou vodní nádrž na Malostranském potoce, Maxovský rybník v Horním Maxově nebo boční retenční nádrž na Černém potoce v Hejnicích. Některé tůňky je nutné opatřit nepropustnou fólií, která zajistí alespoň minimální hladinu vody v době rozmnožování obojživelníků. Při úpravách tůní je vhodné odstranit část stromů a keřů v jejich okolí, aby nestínily a voda byla co nejdříve prohrátá.

I přes takovouto pomoc ochránářů však úspěch není zaručen. Snůšky mohou poškodit přizemní mrazíky, druhým nepřítelem je kolísání vodní hladiny a následné vyschnutí vajíček. Obojživelníci patří mezi jedny z nejdůležitějších – a zároveň bohužel nejohroženějších – skupin živočichů. Můžeme říci, že jsou skutečným lakmusovým papírkem stavu životního prostředí. (JIRŠTĚ, 2004)

## Příloha 10 - Metodický list X. – Žáby vs. mloci

**Mlok skvrnitý** dosahuje velikosti až 20 cm, čímž je naším největším ocasatým obojživelníkem s délkou života až 25 – 30 let. Vzhledem k jeho vejcoživorodosti<sup>28</sup> klade samice na jaře do vody přímo larvy, které po narození měří 2 – 3 cm a na rozdíl od dospělých mloků, kteří mají typické výstražné žluté skvrny na černém podkladě, jsou zpravidla zbarvené matně bíle, béžově až hnědé či hnědočerně. Vždy záleží na obsahu melaninu v těle. Po metamorfóze je mládě podobné dospělci, ale je výrazně menší. Jeho vnější žábry ztratí funkci a může dýchat už jen atmosférický vzduch. Dospělci žijí mimo vodu, ale jejich tělo není dostatečně chráněno před vysycháním, takže z úkrytů vycházejí hlavně v noci, kdy klesá teplota a zvyšuje se relativní vlhkost vzduchu. Ve dne je můžeme spatřit hlavně za deště nebo těsně po něm. Specifickou vlastností mloka je, že je velmi pomalý. Vyhýbá se rychlým pohybům, protože má malou výdrž a je špatný a neohrabaný plavec.

Mlok obývá hlavně jizerskohorské bučiny na severních svazích a harcovský les na jižním úbočí hor v místech, kde je hodně potůčků a studánek, ve kterých se vyvíjejí jeho larvy. Žije na členitých místech se spoustou úkrytů. Dalším místem jeho výskytu je Bukovec. K výběru partnerů a páření dochází od léta do doby, než se přesune na své zimoviště, kde zůstává často sám, ojediněle s jinými mloky, a to v chodbách hlodavců, pod vyvrácenými stromy nebo pod kameny, uvnitř ztrouchnivělých pařezů a v sutích. Probouzí se na přelomu března a dubna, dle průběhu předchozí zimy, a samice posléze vyhledají zastíněné tůně s mělčinami, kam nakladou své larvy.

**Ropucha obecná** dosahuje z našich ropuch největší velikosti. Samci dorůstají velikosti od 6,2 – 9,6 cm a samice od 7,6 – 14,6 cm. (ZWACH, 2009). Na hlavě, která je vpředu mírně zašpičatělá, široká a v profilu mírně hranatá se zaoblenými okraji, mají vyvinuté středně velké jedové žlázy. Ropuchy mají různé barvy duhovek očí, díky čemuž se dá snadno určit jejich druh. Ropucha obecná má oči málo vystouplé a duhovky zbarvené od světle žluté, hnědožluté, oranžové, červené až po červenohnědou s vodorovným nevýrazným nebo málo výrazným tmavým pruhem. Ušní otvor je krytý vnějším ušním bubínkem. Na břiše mají, hlavně samice, hebkou, skvrnitou, béžovou kůži příjemnou na dotek. Hřbet bývá hnědavý až hnědozelený a končetiny mají krátké, proto také špatně skáčou, ovšem umí dobře hrabat. Ropuchy často trpí parazitárním onemocněním - myiázou, způsobenou masožravými larvami několika druhů much.

Ropuchy zimují v dírách, které si vyhrabávají, probouzí se na přelomu března a dubna a ihned se vydávají na shromaždiště, odkud ve větší skupině putují na trdliště, kde se páří. Výběr partnerů začíná již po cestě a samci o samice bojují, tím že chytí partnerku a zadními končetinami odkopávají jiné zájemce. Charakteristickým znakem přítomnosti ropuch v přírodě je přítomnost vajíček nakladených ve více než 3m dlouhých provazcích, které namotává na rostliny v nádržích. Případně je klade i na samotné dno. Někdy, ale snůšky vytvářejí vakovité útvary, kde má každé vajíčko svůj vlastní slizový obal a každá dvojice vajíček je obalena dalším slizovým obalem, jež se s ostatními pojí šikmo vedle sebe tak, že se při natažení provazce vyrovnají vedle sebe. Po vylíhnutí pulců se obaly rozpadnou a černí pulci plují ve vodě v celých hejnech, což je pro ně způsob ochrany. Později, těsně před metamorfózou, se zbarví do různých odstínů hnědé barvy.

**Skokan hnědý** je po ropuše obecné naše nejběžnější žába. Je to druh, který je nenáročný na charakter svého stanoviště i typ nádrží, kde se rozmnožuje, rovněž je velmi přizpůsobivý k různým změnám v krajině. Oproti ropuše, ale preferuje vlhčí prostředí.

Hlava skokana hnědého je zaoblená zepředu i z profilu, z kterého může být i zašpičatělá. Oči má mírně i více vystouplé a vyznačuje se přítomností světlé nebo tmavé spánkové skvrny, která může být v teplých letních dnech silně potlačena. Samci mají přítomen párový hrdelní rezonátor. Tvar těla, velikost i barva se odvozuje od toho, kde skokan žije např. na rašelinistích, které hojně obývá, bývá různě vybarven. Samice kladou vajíčka ve velkých shlucích do vodních nádrží. Protože žije i v nejvyšších částech Jizerských hor, kde není dostatek vodních ploch, umísťuje své snůšky např. i do louží na cestách. Nikdy je nepřichytává k rostlinám ani k jiným předmětům ve vodě, ale ukládá je k sobě navzájem, což ve výsledku tvoří velké útvary. Vylíhnutí pulci jsou různě hnědí.

<sup>28</sup> Samice zadržuje svá blánitá vajíčka až do okamžiku líhnutí larev, což vypadá jako porod živých mláďat.

## Příloha 11 - Metodický list XI. – Jak vytvořit myšlenkovou a pojmovou mapu

**Myšlenkové mapy** jsou oficiálním vynálezem Tonyho Buzana. Dokáží velmi přehledně zachytit myšlenkové toky, plánování různých projektů (včetně struktury příběhů) a dlouhodobých i krátkodobých úkolů.

Myšlenková mapa vypadá jako pavouk, který má jedno základní tělo, hlavní slovo. Toto slovo je záchytným bodem, okolo kterého se všechno odvíjí.

K vytvoření myšlenkové mapy je potřeba jenom tužka a papír případně specializované počítačové programy nebo online aplikace (stačí zadat do vyhledávače „mind maps“, což je oficiální název myšlenkových map).

1. V první kroku se doprostřed papíru napíše hlavní slovo nebo fráze, tj. téma celé myšlenkové mapy.

2. Dále se zaznamenají všechny důležité oblasti (sekce, úrovně, podúkoly apod.), které se projektu či úkolu týkají. Píší se v okolí hlavního slova a spojují se s ním výraznou čarou.

3. Následuje dělení těchto sekcí na další a další podsekce a pokračuje se do té doby, dokud to je jen možné. (NEKUNDA, 2010)

### Tipy, jak myšlenkovou mapu vylepšit:

- Používejte obyčejnou tužku, která se dá lehce vygumovat – předejdete tak zbytečnému přepisování, když na něco zapomenete nebo se něco v průběhu projektu změní.
- Používejte barvy. Myšlenková mapa pak bude přehlednější a lépe si ji zapamatujete.
- Jednotlivé myšlenkové mapy si archivujte. Nikdy nevíte, kdy se vám budou hodit.


**Pojmová mapa** je uspořádání vztahů mezi vybranými pojmy v grafické podobě, která vypadá jako převrácený strom. V horní části mapy jsou obecné pojmy, které jsou spojeny s pojmy specifitějšími nacházejícími se ve spodnějších úrovních mapy. Rozlišují se dva druhy pojmového mapování.

Za prvé, strukturované pojmové mapování, s pevně daným seznamem pojmu, které se uspořádávají do schématické struktury.

Za druhé, nestrukturované pojmové mapování, kdy je zadán pouze klíčový pojem,

Pojmové mapování je podobná metoda jako myšlenkové mapování, ale myšlenková mapa připomíná pohled na strom shora. Oproti pojmovým mapám není v myšlenkových mapách popsán vztah mezi pojmy, tj. ke spojnicím není připojen krátký a výstižný popis vztahu mezi pojmy. (BENDL, VONKOVÁ, 2010)

## Příloha 12 - Metodický list XII. – Stopy zvířat

Šlépěje		
Nejčastější stopy dobře viditelné v měkké půdě nebo sněhu. Jednotlivé otisky chodidel savců, či spárků ptáků jsou pro každý druh typické.		
savci:	ptáci:	
ploskochodci jezevec lesní Jsou to savci, kteří se obvykle pohybují pomalu a došlapují na celou plochu chodidla.	pohybující se po zemi tři prsty dopředu jeden dozadu	
prstochodci šelmy Došlapují jen prsty nebo jejich posledními články, což dovoluje vyvinout vyšší rychlost.	sovy a datlovití - vratiprst dva prsty dopředu a dva dozadu	
kopytníci srnec obecný špičky posledních článků	<div>Obyvatelé lesa a znamení jejich pobytu</div> <p>V lesích Jizerských hor žije mnoho zajímavých zvířat. Některá z nich určitě poznáš i na našem obrázku. Ve skutečnosti se ti ale s málokterými – pokud nejsi dostatečně trpělivý a tichý pozorovatel – podaří přímo potkat. A to proto, že jsou buď aktivní v noci, nebo jsou velmi plaší. Daleko častěji se můžeš setkat s jejich pobytovými znameními – stopami ve sněhu či blátě, peřím, trusem, odřenou kůrou stromů, zbytky potravy apod.</p> 	
Stopy po konzumaci potravy		
na kořenech a stoncích rostlin	stopy po ostrých řezácích	hlodavci a zajáci
na kmenech stromů	odtrhané cáry kůry	jelen evropský
	třísky dřeva pod stromem	datel
	požerky na celém stromě	veverka nebo plch
	na listech, plodech, pupenech, větvičkách	nahlodaný a rozlousklý plod
	prohlodání se k jádru	myš a plch
	rozpolcení úderem zobáku	datel a sojka
	štěrbina, kam lze zaklínit oříšek + množství rozbitých skořápek kolem	datel nebo strakapoud
	šišky smrků a borovic	šiška s otrhanými šupinami
ohlodané spadené šišky		myšice a norník
šišky u štěrbin		datel
vyloupané šišky na stromech		křivka
na zabíjích a roztrhaných zvířatech nebo jejich schránkách či stavbách		
nepoživatelné zbytky kořisti (peří, kost)		
Vývržky	vznikají v žaludcích ptáků z nestravitelných zbytků potravy	
Peří a srst	pelichání u ptáků a savců	
	obnovení tělesného pokryvu v hustotě přiměřené ročnímu období, změna barvy	lasice hranostaj v zimě bílý (krom špičky ocasu)
Trus		
Doupata, hnízda a vejce		
Akustické stopy	<a href="http://www.rozhlas.cz/hlas/portal/">http://www.rozhlas.cz/hlas/portal/</a>	

## Příloha 13 - Pracovní list I.

### 1. Na základě následujícího textu vyberte správné tvrzení:

*Kromě pěvců ptáci zpravidla nerozlišují vlastní vejce od cizích. Většina pěvců má však vrozenou schopnost poznat zbarvení a přibližně i velikost vajec vlastního druhu a cizí vejce odmítají. U polygamních ptáků (kromě pštrosa) a ptáků, kteří netvoří páry nebo je tvoří jen do doby snesení vajec, vysedává snůšku pouze samice. U poměrně malého počtu druhů (většinou polyandrických) vysedává vejce pouze samec. (GAISLER, ZIMA, 2007)*

Pro pěvce platí, že		Samice	
A	jen malé procento z nich odmítá cizí vejce v hnízdě.	E	pštrosa sedí na vejcích.
B	všichni mají schopnost poznat velikost a zbarvení svého vejce.	F	která má stálého samečka, na vejcích nikdy nesedí.
C	cizí vejce odmítají, pokud má jinou barvu než jejich vlastní vejce.	G	která má stálého samečka, na vejcích sedí.
D	obvykle poznají cizí vejce od svých a ty potom v hnízdě nechťejí.	H	pštrosa se střídá v sezení na vejcích se samcem.

**Na základě tohoto textu nebo vlastních znalostí odpovídejte na otázky na další straně pracovního listu.**

*V Jizerských horách, které byly vyhlášeny ptačí oblastí (viz. Příloha ptačí oblast Jizerské hory), jsou nejrozšířenějším druhem obratlovců ptáci, z nichž výrazně převládají pěvci (viz. tabulka se seznamem pěvců Jizerských hor). Ptáci jsou teplokrevní živočichové s tělesnou teplotou kolem 41°C. Někteří z nich jsou tažní a jiní zde zůstávají přes zimu (viz. Experiment – Kdo se objevuje v zimě na ptačím krmítku), tyto ptáky můžeme dokrmovat různými semeny (slunečnice, proso, konopí, mák, lněné semínko, řepka), které ocení pěnkavy, zvonci, dlaskové, strnadi i vrabci, dále drcenými jádry vlašských a lískových ořechů, ale také plody a bobulemi jeřabin, bezu černého, hlohu, rakytníku, břečťanu či svídy, které mají rádi např. kosi a kvičaly. Sýkory, brhlík, strakapoudi a např. šoupálek preferují olejnatá semena, lůj nebo tukové směsi.*

*Pokožka ptáků je tenká, ale místy tvoří rohovitě struktury, jejichž uspořádání je důležité např. v taxonomii pěvců. Zřídka obsahuje kožní žlázy. Původní žlázou všech ptáků je párová kostrční žláza ústící nad posledním obratlem, z níž vytéká olejovitý sekret, který si ptáci rozetírají do peří. Význačným kožním útvarem ptáků je pero, které je epidermální struktury, vzniklé složitou přestavbou plazí šupiny. Základní typy per jsou prachová a obrysová, jež se dále dělí na krycí, letky a rýdovací. Během postnatálního vývoje narůstá nejprve prachový šat mláďat, zpravidla na některých místech nazývaných pernice, mezi nimiž jsou neopeřené nažiny. Dospělí ptáci jsou opeření obrysovými pery, které vyrůstají na pernicích a prachovými pery na pernicích i nažinách.*



## 2. Čemu se říká ptačí oblast?

---

---

## 3. Odpovězte ano – ne podle pravdivosti tvrzení. Ptáci:

A	patří mezi studenokrevné živočichy	
B	nejsou schopni regulovat tělesnou teplotu	
C	udržují svojí teplotu okolo 37°C	
D	udržují svojí teplotu okolo 41°C	
E	mají epidermální šupiny přeměněné v peří	
F	mají vyvinutou pouze kostrční žlázu	
G	mají velké množství kožních žláz a kostrční žlázu	
H	mají přední končetiny přeměněny v křídla	
CH	mají peří vyvinuté z plazí šupiny	
I	mají dvojdílný žaludek	

Vyberte správnou odpověď, správných odpovědí může být i více. Vždy je správná alespoň jedna.

<b>4.</b>	<b>Jizerské hory</b>	<b>5.</b>	<b>Peří ptáků</b>	<b>6.</b>	<b>Kostrční žláza</b>
A	patří do chráněné krajinné oblasti	A	roste rovnoměrně na hřbetní straně, pernice a nažiny jsou pouze na břišní straně	A	ústí nad posledním obratlem
B	jsou jediným místem v ČR, kde se nachází Ptačí oblast	B	neroste mezi pernicemi, kde zůstávají holá místa zvaná nažiny	B	vytéká z ní olejovitý sekret, který si ptáci vtírají do peří
C	patří do oblasti NATURA 2000	C	roste v pruzích zvaných pernice	C	není párovitá
D	zahrnují jednu z Ptačích oblastí ČR	D	roste po celém těle rovnoměrně	D	vyvinula se u ptáků druhotně z kostrče

<b>7.</b>	<b>Z následujících ptáků vyberte jednoho, který nepatří mezi pěvce</b>	<b>8.</b>	<b>Který typ peří nemají ptáci</b>	<b>9.</b>	<b>Krmivá mlád'ata nemají zástupci skupiny</b>
A	Krkavec velký	A	Prachové	A	Hrabavých
B	Pěnkava obecná	B	Obrysové	B	Pěvců
C	Drozd zpěvný	C	Letky	C	Sov
D	Havran polní	D	Rejdovací	D	Dravců
E	Vlha pestrá	E	Izolační	E	Tučňáků

**10. Co se dá nabízet za stravu pro ptáky do krmítka?**

---

---

---

**11. Čím se živí ...**

Strakapoudi	
Pěnkavy, zvonci, strnadi, dlaskové, vrabci a kosi	
Sýkory, brhlík, šoupálek	
Kosi a kvíčaly	

(plody nejrůznějších bobulovin, jablka, semena plevelů a obilovin, olejnatá semena, lůj, tuková směs)

**12. Na základě vašeho pozorování uveďte, kdo přilétal ke krmítku nejčastěji. Jakou stravu ptáci nejvíce preferovali? Přiložte k tomuto pracovnímu listu vytvořenou tabulku s přehledem.**

---

---

---

**13. Jak byste hodnotili toto bádání?**

přínosné a zajímavé	přínosné, ale méně zábavné	nic nového mi nepřineslo, ale bavilo mě	nudné a k ničemu
---------------------	----------------------------	---	------------------

**14. Je nějaké téma, které vás zajímá, a chtěli byste se mu věnovat při příštím bádání?**

---

---

## Příloha 14 - Řešení pracovního listu I.

1. *D, G*

2. Čemu se říká ptačí oblast? *Viz. Metodický list I.*

3. Odpovězte ano – ne podle pravdivosti tvrzení. Ptáci:

A	patří mezi studenokrevné živočichy	<i>Ne</i>
B	nejsou schopni regulovat tělesnou teplotu	<i>Ne</i>
C	udržují svojí teplotu okolo 37°C	<i>Ne</i>
D	udržují svojí teplotu okolo 41°C	<i>Ano</i>
E	mají epidermální šupiny přeměněné v peří	<i>Ano</i>
F	mají vyvinutou pouze kostrční žlázu	<i>Ne</i>
G	mají velké množství kožních žláz a kostrční žlázu	<i>Ne</i>
H	mají přední končetiny přeměněny v křídla	<i>Ano</i>
CH	mají peří vyvinuté z plazí šupiny	<i>Ano</i>
I	mají dvojdílný žaludek	<i>Ano</i>

4. *ACD* 5. *C* 6. *AB* 7. *E* 8. *E* 9. *A*

10. *semena (slunečnice, proso, konopí, mák, lněné semínko, řepka), drcená jádra vlašských a lískových ořechů, speciální míchané směsi pro krmení ptáků. plody a bobule: jeřabiny, plody bezu černého, hlohu, rakytníku, břečťanu či svídy, semínka bodláků apod.*

11.

Strakapoudi	<i>lůj nebo tukovou směs.</i>
Pěnkavy, zvonci, strnadi, dlaskové, vrabci a kosi	<i>semena plevelů a obilovin.</i>
Sýkory, brhlík, šoupálek	<i>olejnatá semena, lůj, tuková směs.</i>
Kosi a kvíčaly	<i>plody nejružnějších bobulovin, jablka.</i>

12., 13., 14. *individuální odpovědi*

## Příloha 15 - Pracovní list II.

Na základě tohoto textu, metodických listů, exkurzí a vlastních zkušeností odpovídejte na následující otázky.

### Lososovité ryby

Lososovité ryby mají válcovité tělo, které je lehce bočně zploštělé. Hlava není pokryta šupinami a mezi hřbetní a ocasní ploutví mají vždy přítomnou tukovou ploutvičku. Patří sem losos obecný, který je anadromní<sup>29</sup> mořský druh, dále pstruzi nebo např. siven americký, který je k nám introdukovaný. Rozmnožování se nazývá tření a dochází k oplodnění samičích pohlavních buněk (jiker) chámovou tekutinou samců (mlíčí). Jikry některých druhů ryb (jeseterovitých) se používají v potravinářství a jsou známé jako kaviár.

1.	Lososovité ryby se vytírají v	2.	Jikry jsou zvláštní typ larev u ryb	3.	Co je kaviár
A	ústích velkých řek	A	Samčí pohlavní buňky	A	Samčí pohlavní buňky pstruha
B	brakické zóně řek vlévajících se do moří	B	Samičí pohlavní buňky	B	Samičí pohlavní buňky lososa
C	mořských mělčinách	C	Pohlavně nerozlišené pohlavní buňky	C	Samičí pohlavní buňka pstruha
D	horních úsecích čistých tekoucích vod	D	První vývojové stádium po splnutí buněk	D	Samičí pohlavní buňky některých jeseterů
4.	Čemu se říká stádium očních bodů?	5.	Jaké rozeznáváme rybí přechody	6.	v Jizerských horách je... rybích přechodů
A	Když u ryby vidíme dva malé body v očích	A	Přírodní, umělé, smíšené	A	3-5
B	stav, kdy jsou vidět oči vyvíjejícího se larválního zárodku budoucí ryby	B	Přírodě blízké, umělé, technické	B	5-7
C	Stav, kdy má dospělá ryba vidět černou tečku v každém oku	C	Přírodě blízké, technické, kombinované	C	7-10
D	Moment, kdy mrtvé rybě rybář vyndá oči z důlku	D	Přírodě blízké, technické, smíšené	D	10-13

<sup>29</sup> Anadromní - migrace z mořské vody do sladké za účelem rozmnožování

**7. Místa s optimálními podmínkami pro oplození jiker při tzv. tření ryb se nazývají**

---

**8. Mezi hřbetní a ocasní ploutví lososovitých ryb je tzv. \_\_\_\_\_**

**9. Napište tři zástupce lososovitých ryb \_\_\_\_\_**

**10. Jaké pH vody jste naměřil?    pH = \_\_\_\_\_**

**11 Co jsou rybí přechody?**

---

---

**12. Co jste zjistili na základě svého bádání o rybích přechodech v Jizerských horách?**

---

---

**13. Myslíte si, že mají význam?**

---

**14. Myslíte si, že je v Jizerských horách oblast, kde by bylo potřeba rybí přechod ještě vybudovat? Případně uveďte kde.**

---

**15. Je vhodné usilovat o zachránění pstruhů obecných v přírodě nebo raději zvolit pohodlnější řešení se sivenem americkým, který není tak citlivý na kyselost vody?**

---

**16. Bavilo vás dnešní bádání?**

---

**17. O jakém tématu byste se chtěli dozvědět něco více v příštích hodinách?**

---

## **Příloha 16 - Řešení pracovního listu II.**

1. *D*, 2. *B*, 3. *D*, 4. *B*, 5. *C*, 6. *C*.

7. *trdliště*

8. *tuková ploutvička*

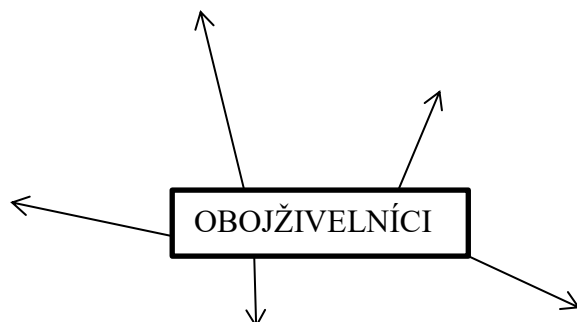
9. *např. siven americký, pstruh obecný, losos obecný, pstruh duhový, lipan podhorní*

10., 11. viz. Metodický list I.

12., 13., 14., 15., 16., 17 vlastní odpovědi

### Příloha 17 - pracovní list III.

1. Před začátkem vypracovávání pracovního listu si nakreslete myšlenkovou mapu s ústředním pojmem obojživelníci.



Vybírejte správná tvrzení:

<b>2.</b>	<b>Který znak mají obojživelníci shodný s rybami</b>	<b>3.</b>	<b>V larválním stádiu obojživelníci</b>	<b>4.</b>	<b>Kde dochází k oplodnění vajíček mloků?</b>
A	Mají skřele	A	Žijí v písku	A	Ve vodě
B	Vajíčka jsou bez zárodečných obalů	B	Dýchají žábrami	B	V těle samců
C	Vnitřní oplození	C	Dýchají celým povrchem těla	C	V těle samic
D	V dospělosti dýchají žábrami	D	Žijí pouze na souši	D	V písku

<b>5.</b>	<b>Larvy žab pulci přijímají kyslík (kromě částečného kožního dýchání)</b>	<b>6.</b>	<b>Z obojživelníků se v Jizerských horách nevyskytuje</b>	<b>7.</b>	<b>Larvy žab se nazývají</b>
A	Pouze vnitřními žábrami	A	Čolek horský	A	Kuňky
B	Pouze vnějšími žábrami	B	Skokan hnědý	B	Pulci
C	Pomocí plicního vaku	C	Blatnice skvrnitá	C	Čolci
D	Krátce po vylíhnutí vnějšími žábrami, později vnitřními žábrami	D	Mlok skvrnitý	D	Mloci

**8. Doplňte zástupce, pro kterého platí následující:**

Obojživelník, bezocasí, bradavičnatá kůže s jedovými žlázami, bez zubů, vychlápitelný jazyk \_\_\_\_\_

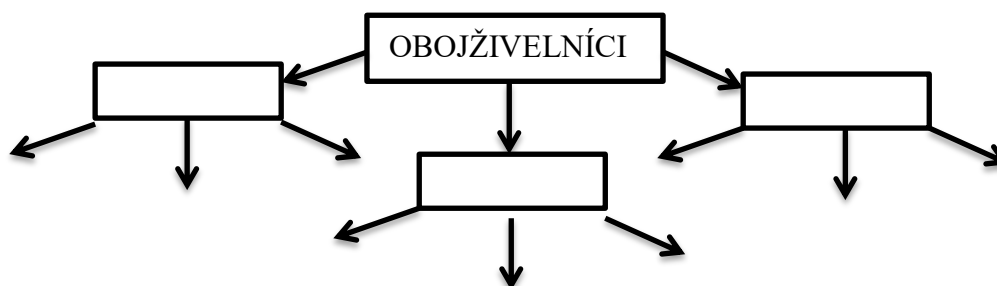
**9. Co je vejcoživorodost** \_\_\_\_\_

**10. Uveďte, zda jsou pravdivá tato tvrzení (na základě metodických listů VIII-IX)**

Obojživelníci:	
mají stálou teplotu těla	
mají nepřímý vývoj	
dýchají ze 2/3 kůží	
svlékají kůži	
žijí pouze ve sladkých vodách	
zaujímají přechodné postavení mezi vodními a suchozemskými obratlovci	
dnešní zástupce obojživelníků rozdělujeme do tří podtříd	

**11. Po absolvování exkurzí a pomocí metodických listů zakreslete pojmovou mapu, ve které mimo jiné použijete i tyto pojmy a pokračujte v započatém stylu rámečků a šipek:**

Žába, jedovatost, mlok, ekoformy, vejcoživorodost, bradavičnatá kůže, červor, vajíčka ve shlucích



**11. Myslíte, že tuto pojmovou mapu můžete využít, až se budete učit na test o obojživelnících?**

**12. Zakroužkujte, jak byste hodnotili toto bádání.**

Zábavné – přínosné – průměrné – neutrální – otravné – k ničemu – nikdy více



## Příloha 18 - Řešení pracovního listu III.

### 1. Příklad řešení myšlenkové mapy:



2.B 3.B 4.C 5.D 6.C 7. B

8. *ropucha obecná*

9. *Samice zadržuje svá blanitá vajíčka až do okamžiku líhnutí larev, což vypadá jako porod živých mláďat.*

10.

Obojživelníci:	
mají stálou teplotu těla	<i>Ne</i>
mají nepřímý vývoj	<i>Ne</i>
dýchají ze 2/3 kůží	<i>Ne</i>
svlékají kůži	<i>Ano</i>
žijí pouze ve sladkých vodách	<i>Ano</i>
zaujímají přechodné postavení mezi vodními a suchozemskými obratlovci	<i>Ano</i>
dnešní zástupce obojživelníků rozdělujeme do tří podtříd	<i>Ano</i>

11. **příklad pojmové mapy:** viz ukázka prezentace pojmové mapy

12., 13. Vlastní odpovědi

#### Příloha 19 - Pracovní list IV.

Na základě následujícího textu vyberte správné tvrzení, vždy je alespoň jedna odpověď správná:

*Hlodavci jsou druhově nejpočetnějším řádem žijících savců. Jsou většinou malí, býložraví, semenožraví nebo všežraví savci, jednoduché anatomické stavby, ale různého vzhledu. Krom Antarktidy osídlují celý svět a v přírodě zkonzumují 50% rostlinné produkce a ve velké míře ničí úrodu a rovněž jsou významnými přenašeči různých onemocnění. Mají charakteristickou úpravu chrupu s jediným párem horních a dolních řezáků. Hlodavé řezáky, které mají sklovinu jen na přední straně, stále dorůstají.*

1.	Hlodavci	2.	Hlodavci	3.	Mezi hlodavce nepatří
A	mají špičáky přeměněny na hlodáky	A	jsou rozšířeni hlavně v Austrálii	A	jezevec lesní
B	mají první pár řezáků přeměněn na hlodáky	B	mají dobu březosti podobnou s primáty	B	svišť horský
C	jsou nejméně druhově početná skupina savců	C	mají jediný pár řezáků v každé čelisti	C	zajíc polní
D	jsou velice užiteční v zemědělství	D	jsou druhově nejpočetnějším řádem	D	dikobraz obecný

Zjistěte, které tvrzení platí:

4.	Mezi šelmy patří	5.	Jak se nazývá zdomácnělá forma tchoře	6.	Sudokopytníci našlapují na
A	vydra, jezevec, zajíc	A	kolonok	A	2. a 3. prst
B	liška, lasička, sysel	B	fretka	B	2. a 4. prst
C	svišť, vydra, pes	C	mink	C	1. a 2. prst
D	vydra, pes, kočka	D	kalan	D	3. a 4. prst
E	nutrie, pes, kočka	E	kalon	E	1. a 4. prst

7. Pro samici prasete domácího se používá slangové označení \_\_\_\_\_

**Odpovězte ano – ne podle pravdivosti tvrzení**

8.	Savci mají mléčnou žlázu.	
9.	Savci mají levou aortu.	
10.	Červené krvinky savců jsou jaderné.	

**11. Jaké stopy po sobě mohou obratlovci zanechat?**

---

---

---

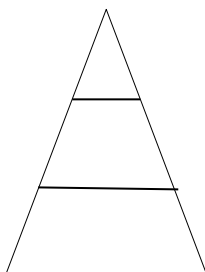
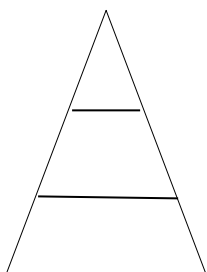
---

---

---

**12. Zařaďte do potravních pyramid následující:**

sýc rousný, kůrvec, třtina chloupkatá, smrk pichlavý, hraboš mokřadní, datel obecný



**13. Byly pro vás aktivity spojené s tímto bádáním zajímavé?**

---

---

**14. Čím byste se rádi zabývali příště?**

---

---

**Příloha 20 - Řešení pracovního listu IV.**

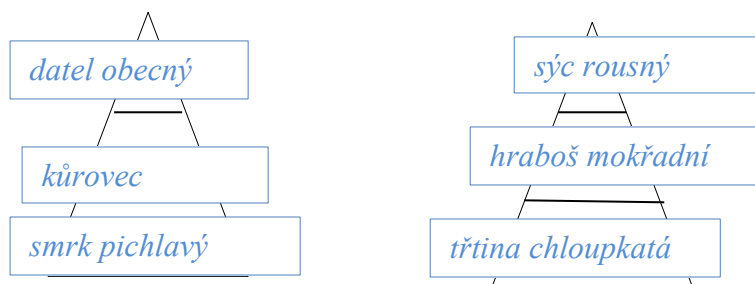
1.*B*, 2. *D*, 3.*A,C* 4. *D*, 5.*B*, 6.*D*

7. *bachyně*

8. *ano* 9. *ano* 10. *ne*

11. viz. Metodický list

12.



13., 14. *Individuální odpovědi*